



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EVALUACIÓN DE LA TORTA DE PALMISTE EN LA ALIMENTACIÓN DE
CUYAS EN LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: TRABAJOS EXPERIMENTALES

Previo a la obtención del título de

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA:

JESSICA KATHERINE CALDERÓN CUADRADO

RIOBAMBA – ECUADOR

2017

El presente trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal:


Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.
PRESIDENTE DE TRIBUNAL
Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 08 de Junio del 2017.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Jessica Katherine Calderón Cuadrado, con cedula de ciudadanía CI. 060443421-7 declaro que el presente trabajo de titulación, es de nuestra autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 06 de Junio del 2017.



Jessica Katherine Calderón Cuadrado.

CI. 060443421-7

DEDICATORIA

Esta investigación es el fruto de mucho trabajo y esfuerzo, está dedicado a todas las personas que han colaborado con el mismo, en primer lugar a Dios que sin su ayuda divina no hubiera sido posible la culminación de mis estudios y porque ha guiado día a día cada paso que doy, cuidando y dándome valor para continuar y cumplir mis metas.

A mis queridos padres MARIANA Y WILMO por darme una carrera para mi futuro, por su comprensión, cariño, apoyo moral y económico durante mis estudios muchas gracias papitos, porque pusieron toda su confianza en mí, sin el apoyo incondicional de ellos no hubiera sido posible la culminación de mi carrera ya que fueron y son un pilar fundamental en mi vida, en especial a mi madre por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mis queridas hermanas NATALIA Y GABRIELA que siempre han estado conmigo en los momentos que siempre las he necesitado, por su gran apoyo quienes con su confianza y comprensión estuvieron conmigo a lo largo de mi vida estudiantil, velando por mi bienestar y educación, siendo columna en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que me he propuesto, de igual manera a mi cuñado gracias por su apoyo.

A mis queridos chiquitines mis sobrinos queridos, por darme su alegría y cariño THOMAS Y SANTIAGO que con su ternura y amor de niños me incentivaron a seguir adelante y no rendirme.

Jessica Calderón

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios quien me dio la vida, conocimiento y capacidad de estudiar para culminar lo más anhelado que tenía que fueron mis estudios y me ha llenado de bendiciones en todo este tiempo.

A mi MADRE Mariana quien con su esfuerzo, amor y consejos fue una ayuda fundamental para la culminación de mis estudios.

A mi PADRE Wilmo por apoyarme mi más sincero agradecimiento.

A mis queridas HERMANAS que de una u otra manera hicieron posible que mi sueño de llegar a ser profesional se cumpla.

A mis SOBRINOS que fueron mi fuente de inspiración para demostrarles que todo se puede con esfuerzo y perseverancia.

Al Ing. Julio Usca director de tesis por su apoyo y dirección en todo el proceso de la investigación.

Al Ing. Manuel Zurita asesor, que ha sido guía y ha dado importancia a mi trabajo investigativo.

Fueron muchas personas que estuvieron involucradas durante mi vida estudiantil a quienes también quiero darles mis agradecimientos.

Jessica Calderón

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	¡Error! Marcador no definido.
Abstract	¡Error! Marcador no definido.
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	viii
Lista de anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. TORTA DE PALMISTE	3
1. <u>Tipos de torta de palmiste</u>	3
2. <u>Composición nutricional</u>	4
3. <u>Uso de la torta de palmiste en la alimentación animal</u>	7
B. FISIOLOGÍA DIGESTIVA DEL CUY	8
C. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DEL CUY	9
1. <u>Alimentación con forraje</u>	10
2. <u>Alimentación Suplementaria</u>	12
D. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	13
1. <u>Proteína</u>	15
2. <u>Energía</u>	16
3. <u>Fibra</u>	17
4. <u>Minerales</u>	18
5. <u>Vitaminas</u>	18
6. <u>Agua</u>	19
E. INVESTIGACIONES REALIZADAS CON LA UTILIZACIÓN DE PALMISTE	20
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	21
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	21
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	22
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	22
1. <u>Materiales</u>	22
2. <u>Semovientes</u>	23
3. <u>Equipos</u>	23
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	23

1.	<u>Esquema del Experimento</u>	24
2.	<u>Cálculo de raciones</u>	25
3.	<u>Análisis calculado</u>	26
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	26
1.	<u>Comportamiento de las madres</u>	26
2.	<u>Comportamiento de las crías</u>	27
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	27
1.	<u>Esquema del ADEVA</u>	27
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	28
1.	<u>Descripción del Experimento</u>	28
2.	<u>Programa Sanitario</u>	28
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	29
1.	<u>Peso inicial, kg</u>	29
2.	<u>Peso post parto, kg</u>	29
3.	<u>Peso final, kg</u>	29
4.	<u>Ganancia de peso, kg</u>	29
5.	<u>Consumo total de alimento, kg/MS</u>	30
6.	<u>Fertilidad, %</u>	30
7.	<u>Fecundidad, %</u>	30
8.	<u>Prolificidad, N°</u>	30
9.	<u>Relación Beneficio/Costo, \$</u>	30
10.	<u>Tamaño de la camada al nacimiento, N°</u>	31
11.	<u>Peso de las crías al nacimiento, kg</u>	31
12.	<u>Peso de la camada al nacimiento, kg</u>	31
13.	<u>Tamaño de la camada al destete, N°</u>	31
14.	<u>Peso de las crías al destete, kg</u>	31
15.	<u>Peso de la camada al destete, kg</u>	31
16.	<u>Mortalidad, N°</u>	32
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
A.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA TORTA DE PALMISTE	33
1.	<u>Humedad, %</u>	33
2.	<u>Proteína, %</u>	33
3.	<u>Grasa, %</u>	33
4.	<u>Ceniza, %</u>	34

5.	<u>Fibra, %</u>	34
6.	<u>Carbohidratos, %</u>	34
B.	COMPORTAMIENTO DE LAS MADRES	35
1.	<u>Peso inicial, kg</u>	35
2.	<u>Peso post parto, kg</u>	35
3.	<u>Peso final, kg</u>	38
4.	<u>Ganancia de peso, kg</u>	40
5.	<u>Consumo de forraje, kg/MS</u>	42
6.	<u>Consumo de concentrado, kg/MS</u>	44
7.	<u>Consumo total de alimento, kg/MS</u>	44
8.	<u>Fertilidad, %</u>	44
9.	<u>Fecundidad, %</u>	44
10.	<u>Prolificidad, N°</u>	45
C.	COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS	47
1.	<u>Tamaño de la camada al nacimiento, N°</u>	47
2.	<u>Peso de las crías al nacimiento, kg</u>	47
3.	<u>Peso de la camada al nacimiento, kg</u>	49
4.	<u>Tamaño de la camada al destete, N°</u>	51
5.	<u>Peso de las crías al destete, kg</u>	53
6.	<u>Peso de la camada al destete, kg</u>	53
7.	<u>Mortalidad, %</u>	54
D.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	54
1.	<u>Beneficio / costo, \$</u>	54
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	56
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	57
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	58
	ANEXOS	

RESUMEN

En el Programa de Especies Menores de la Unidad Educativa Sibambe, del cantón Alausí, en la provincia de Chimborazo, se evaluó la alimentación de diferentes niveles de torta de palmiste (7, 14, 21 %), en la alimentación de cuyas de la línea mejorada durante las etapas de gestación y lactancia para ser comparados con un tratamiento testigo, se utilizaron 40 cuyas de 3 meses de edad, se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 10 repeticiones y el TUE fue de 1 cuya. Los mejores resultados en cuanto al comportamiento productivo de las madres corresponden a la variables peso post-parto, peso final, y ganancia de peso con la utilización del 21, 14 y 7 %, para la variable prolificidad los mejores valores se reportaron con la utilización del 21 %, mientras que para las crías las variables peso de las crías y peso de la camada al nacimiento se reportaron las mejores respuestas al utilizar 21, 14 y 7 %. La mayor rentabilidad se obtuvo con la inclusión del 21 % de torta de palmiste, alcanzando un beneficio/costo de 1,31. La utilización de la torta de palmiste afectó positivamente el comportamiento productivo de estos semovientes. En tal virtud se recomienda la utilización del 21 % de torta de palmiste por haberse registrado los mejores rendimientos productivos, menor costo de producción y mejor beneficio/costo en la alimentación de cuyas durante las etapas de gestación y lactancia.



ABSTRACT

The program of minor species of the Education Unit Sibambe, Canton Alausí, in the province of Chimborazo, evaluated the use of different levels of palm kernel cake (7, 14, 21 %) for the feeding of female guinea pigs of the improved line during the gestation and lactation stages to be compared with a control treatment, 40 female guinea pigs of 3 months of age were used and a completely randomized design (CRD) was applied, with 10 replicates and the SEU was one female guinea pig. The best results regarding the productive behavior of the mothers correspond to the variables postpartum-weight, final weight, and weight gain with the use of 21, 14 and 7 %. For the variable prolificacy the best values were reported with the use of 21 %, while for the progeny the variables weight of progeny and litter weight at birth the best responses were found using 21, 14 and 7 %. The highest profitability was obtained by including 21 % of palm kernel cake, getting a cost benefit of 1.31. The use of the palm kernel cake affected positively the productive behavior of the livestock. Therefore, the use of 21 % of palm kernel cake is recommended because by using it the best productive performance was recorded, also lower production costs and better benefit-cost in feeding female guinea pigs during the gestation and lactation stages.



LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA TORTA DE PALMISTE.	4
2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PALMISTE.	5
3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA TORTA DE PALMISTE.	6
4. COMPOSICIÓN DE CARBOHIDRATOS DE LA TORTA DE PALMISTE (GR. /KG. DE MATERIA SECA).	7
5. CONSUMO PROMEDIO DE FORRAJE VERDE/DÍA/CABEZA.	11
6. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CUY EN LA ETAPA GESTACIÓN Y LACTANCIA.	14
7. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CUY DE ACUERDO A LA ETAPA FISIOLÓGICA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA.	15
8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.	22
9. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	24
10. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA CUYAS EN ETAPA GESTACIÓN Y LACTANCIA.	25
11. ANÁLISIS CALCULADO DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA CUYAS EN ETAPA GESTACIÓN Y LACTANCIA.	26
12. ESQUEMA DEL ADEVA.	28
13. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA TORTA DE PALMISTE.	35
14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA CUYAS GESTANTES POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE PALMISTE EN LA DIETA DIARIA.	36
15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS CRÍAS LACTANTES DESCENDIENTES DE LAS CUYAS ALIMENTADAS CON LOS DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE PALMISTE.	48
16. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA EVALUACION DE LA TORTA DE PALMISTE EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYAS EN LA ETAPA GESTACIÓN Y LACTANCIA.	55

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Análisis de regresión para la variable peso post parto en cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.	39
2. Análisis de regresión para la variable peso final en cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.	41
3. Análisis de regresión para la variable ganancia de peso en cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.	43
4. Análisis de regresión para la variable prolificidad en cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.	46
5. Análisis de regresión para la variable peso de las crías al nacimiento de las crías de cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.	50
6. Análisis de regresión para la variable peso de la camada al nacimiento de cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.	52

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Comportamiento productivo de las cuyas gestantes por efecto de los diferentes niveles de Torta de Palmiste.
2. Comportamiento productivo de las crías lactantes descendientes de las cuyas alimentadas con los diferentes niveles de Torta de Palmiste.
3. Peso inicial por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
4. Peso post parto por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
5. Peso final por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
6. Ganancia de peso por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
7. Consumo de forraje verde por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
8. Consumo de concentrado por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
9. Consumo total de alimento por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa de gestación y lactancia.
10. Fertilidad por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa de gestación y lactancia.
11. Fecundidad por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa de gestación y lactancia.
12. Prolificidad por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa de gestación y lactancia.
13. Tamaño de camada al nacimiento por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
14. Peso de las crías al nacimiento por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
15. Peso de la camada al nacimiento por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

- 16.** Tamaño de la camada al destete por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
- 17.** Peso de las crías al destete por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
- 18.** Peso de la camada al destete por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
- 19.** Mortalidad por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.
- 20.** Análisis bromatológico de la torta de palmiste

I. INTRODUCCIÓN

La explotación de cuyes, ha sido tradicionalmente una actividad productiva de las familias campesinas de la región Andina de nuestro país, ha permitido mantener un nivel de seguridad alimentaria, el 44,6 % de los productores crían cuyes exclusivamente para el autoconsumo, disponiendo de esta manera de una fuente de proteína de alto valor biológico y de bajo costo, el 49,6 % de la producción, se destina para la comercialización, generando importantes ingresos a las familias.

La nutrición y alimentación del cuy, es uno de los factores de la producción de mayor importancia, representa el 70 % de los costos de producción; debiendo alimentarse con eficiencia, cubriendo sus requerimientos nutritivos para que exteriorice todo el bagaje genético que tiene este pequeño roedor.

En las producciones pecuarias uno de los factores más importantes es la alimentación, por lo tanto siempre se busca materias primas económicas para el productor.

En la alimentación animal, se dispone de una diversidad de insumos alimenticios de características proteicas y energéticas, subproductos como es el caso del palmiste, proveniente del procesamiento de la palma africana para la obtención del aceite de consumo humano. Insumo alimenticio poco utilizado en la alimentación animal, precisamente por el desconocimiento del valor nutritivo.

Existen algunos reportes de su utilización, en ganadería de leche; sin embargo, en la alimentación de cuyes, no se dispone de mucha información, por lo que es necesario investigar su utilización en la formulación de dietas concentradas para alimentar cuyes durante la etapa gestación - lactancia.

Ya que se buscan alternativas nutricionales para aliviar los costos de producción, incorporando una materia prima como es el caso del palmiste, insumo que se encuentra con facilidad, a bajos precios y que reemplazarán aquellas materias primas tradicionales que escasean con frecuencia y experimentan continuamente incrementos en los precios.

Por lo señalado anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la utilización de la Torta de Palmiste en la alimentación de cuyas en la etapa de gestación y lactancia.
- Evaluar el comportamiento reproductivo de la Torta de Palmiste en la alimentación de cuyas en la etapa de gestación y lactancia.
- Determinar el nivel más óptimo de la utilización de la Torta de Palmiste (7, 14 y 21 %) que se utilizará en la alimentación diaria de las cuyas.
- Evaluar la composición bromatológica de la Torta de Palmiste.
- Determinar los costos de los tratamientos en estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. TORTA DE PALMISTE

La composición química y la digestibilidad de torta de palmiste varían con el contenido de tegumentos de la semilla, así como en relación con el contenido en aceite residual. Se utiliza para dietas de bovinos, equinos y porcinos, en niveles ajustados a las características y condiciones propias de cada especie (Piccioni, N. 2006).

La torta de palmiste o coquito, conocida también como torta de almendra de palma, es el subproducto de la extracción del aceite de palmiste. Esta puede ser obtenida por métodos químicos (solventes) o por extracción mecánica, lo que ocasiona que varíe su composición y especialmente el nivel de aceite, fibra y proteína (Zumbado, M. 2008).

FAO. (2009), manifiesta que la palma africana (*Elaeis guineensis*), es una palmera de 20-25 m de altura, indígena del África occidental tropical. El fruto crece en racimos y consiste esencialmente en una piel blanda exterior que, cuando madura, tiene un color naranja rojizo y una capa fibrosa que contiene el aceite de palma, compuesta de una nuez con cáscara y una almendra, que contiene aceite de palma.

1. Tipos de torta de palmiste

Según UNIPALMA. (2012), la torta de palmiste tipo expeller es un producto granular fino, obtenido de la extracción física del aceite de palmiste, resultado de las almendras del fruto de palma de aceite. La ventaja principal del tamaño de partícula de la torta es que permite optimizar su utilización en alimentos para animales, en especial para el ganado, facilitando su mezcla y haciéndola más digerible.

La torta de palmiste es una muy buena opción alimenticia por ser una valiosa fuente de energía, fibra y proteína que aporta en gran medida, en el balance nutricional de la alimentación.

La torta de palmiste tipo chocolatina es un subproducto que se obtiene como resultado de la etapa de filtrado del proceso de extracción del aceite de palmiste, se caracteriza por su alto contenido de aceite, se utiliza como base para alimento concentrado para animales. Como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA TORTA DE PALMISTE.

CARACTERÍSTICAS DE LA TORTA	TIPO EXPELLER	TIPO CHOCOLATINA
Grasa	9 +1.5 %	42 +2 %
Humedad	5 +2%	2 +0,5%
Proteína	13.5+1%	13+1%
Cenizas	3.5+1%	5+1%
Fibra cruda	25+5%	13+3%
Calorías	359,02 Kcal./100	539 Kcal./100
Carbohidratos	47+2 %	24+2 %

Fuente: INDUPALMA (2012).

2. Composición nutricional

Álava, E. (2006), indica que la composición química y la digestibilidad del palmiste, varía de acuerdo al contenido en tegumentos de la almendra de palma, así con el contenido de aceite residual.

El palmiste presenta un nivel proteico de principios nutritivos algo mayor que el salvado de trigo, logrando reemplazar este último en un 100% en las dietas. El palmiste es relativamente bajo en proteína, de alto valor biológico, con una buena relación de aminoácidos esenciales, así como el contenido de calcio y de fósforo, no así en la relación energía proteína; es decir en cuanto a principios nutritivos se

refiere es una materia prima de calidad adaptable para la formulación de dietas en cualquier especie, siendo su única limitante la fibra en caso de monogástricos.

El palmiste contiene alrededor de 18 a 19 % de proteína y es la más baja en valor proteico entre las tortas de leguminosas.

La composición química del palmiste de acuerdo al Laboratorio de Nutrición de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, se reporta a continuación en el cuadro 2.

Cuadro 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PALMISTE.

COMPOSICIÓN	PORCENTAJE (%)
Humedad	7.48
Proteína Cruda	16.45
Fibra Cruda	33.94
Cenizas	3.79
E.L.N	30.50

Fuente: Laboratorio de Nutrición de Estación Experimental Santa Catalina del INIAP (1995).

La Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA, 2003), indica que la torta de palma presenta las siguientes características:

- El valor energético en rumiantes de la harina de palmiste extraída por presión es bastante elevado. Su alto contenido en fibra (55 - 65 % Fibra Neutra Digestible y 6 - 9 % Lignina Acidificada Digestible), se compensa con un apreciable contenido en grasa (7 – 10 %). El aceite de palmiste se caracteriza por ser bastante saturado (80 %) y rico en ácidos grasos de cadena media (60 – 65 % de laúrico + mirístico). En el aceite de palma predominan (que no se incluye en la torta de palmiste), en cambio, ácidos grasos de cadena más larga. El aceite de palmiste es muy digestible en animales jóvenes, utilizándose en la fabricación de leches artificiales.

- En rumiantes adultos se considera una grasa bastante inerte para los microorganismos, pero con una utilización digestiva algo inferior a la de la grasa animal o a la del aceite de palma. La concentración en minerales de la harina de palmiste es similar a la de otras tortas, excepto para el potasio que es inferior. El contenido en proteína bruta es superior al de los granos de cereales (alrededor del 15 %). La digestibilidad de la proteína en rumiantes es aceptable (75 %). La degradabilidad en el rumen es relativamente baja (40 %).
- La digestibilidad de la proteína en monogástricos es bastante reducida (50 - 65 %), como consecuencia de su elevado nivel de fibra. El perfil de la proteína en aminoácidos esenciales es mediocre, presentando una concentración alta en metionina (1,8 % sobre PB), pero baja en lisina (3,2 %) y treonina (3,0 %). El contenido en calcio y fósforo es similar al de otras tortas de oleaginosas. La digestibilidad del P, en cambio, es baja. El contenido en hierro es alto; y, es destacable su alto contenido en manganeso (200 mg/kg).

La composición nutricional de la torta de palmiste se detalla en el cuadro 3.

Cuadro 3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA TORTA DE PALMISTE.

ELEMENTO	VALOR
Materia seca, %	89,50
Proteína, %	16,50
Energía, Kcal /kg	2000
Fibra, %	16,0
Grasa, %	1,50
Ceniza, %	5,90
Metionina, %	0,24
Metionina + cistina, %	0,50
Lisina, %	0,48
Calcio, %	0,20
Fósforo disponible, %	0,20

Fuente: Torres (2002).

La composición de carbohidratos de la torta de palmiste se reporta en el cuadro 4.

Cuadro 4. COMPOSICIÓN DE CARBOHIDRATOS DE LA TORTA DE PALMISTE (G. /KG. DE MATERIA SECA).

CARBOHIDRATOS	CANTIDAD
Azúcares Totales	24 g./kg. MS
Almidón	11 g./kg. MS
Carbohidratos Solubles	32 g./kg. MS
Carbohidratos Insolubles	361 g./kg. MS
Manosa	293 g./kg. MS
Total Carbohidratos No Amiláceos	466 g./kg. MS
Fibra Dietética	602 g./kg. MS

Fuente: K.E. Bach Knudsen, Animal Science Technology (1997).

3. Uso de la torta de palmiste en la alimentación animal

Yeong, S. et al. (2000), mencionan que la torta de palmiste como alimento avícola es menos adecuada. Esto se debe al alto contenido de fibra, a la contextura arenosa y a la reducida digeribilidad. Como resultado de los estudios avícolas realizados, se informó que la Digeribilidad de la Materia Seca (DMS) de la torta prensada en el expeller era del 38 % y la de la torta extraída con solventes era del 35 %, señaló también que se puede incluir hasta un 20 % de torta de palmiste en la alimentación de pollos de engorde jóvenes.

La torta de palmiste es un ingrediente adecuado para dietas de rumiantes lecheros, donde se puede utilizar sin problemas a niveles de 15 hasta un 30 %. Podría ser un ingrediente interesante en piensos de conejos, aunque la información en esta especie es muy limitada. En ganado porcino su utilización se ve restringida por su baja palatabilidad, alto contenido de fibra y bajo valor proteico, aunque a veces se emplea a niveles moderados en la etapa final de cebo (donde daría una grasa consistente y blanca) y también en cerdas gestantes, se han obtenido buenos resultados con una ración que incluye un suplemento de torta de palmiste del 20 - 30 %, la torta de palmiste se debe

introducir en forma gradual, por cuanto no es del agrado de los cerdos (FEDNA. 2003).

B. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DEL CUY

Según Brito, M. (2005), la fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Comprende la ingestión, la digestión y la absorción de desplazamiento absorción nutriente y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo.

- **Ingestión:** alimentos llevados a la boca.
- **Digestión:** los alimentos son fragmentados en moléculas pequeñas para poder ser absorbidas a través de la membrana celular. Se realiza por acción de ácidos y enzimas específicas y en algunos casos, por acción microbiana.
- **Absorción:** las moléculas fragmentadas pasan por la membrana de las células intestinales a la sangre y a la linfa.
- **Motilidad:** movimiento realizado por la contracción de los músculos lisos que forman parte de la pared del tracto intestinal.

INIA. (2005), manifiesta que la descripción de la fisiología digestiva del cuy en el cual el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Algunas proteínas y carbohidratos son degradados; sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa.

La secreción de pepsinógeno, al ser activada por el ácido clorhídrico se convierte en pepsina que degrada las proteínas convirtiéndolas en polipéptidos, así como algunas amilasas que degradan a los carbohidratos y lipasas que degradan a las grasas; segrega la gastrina que regula en parte la motilidad, el factor intrínseco sustancia esencial en la absorción de la vitamina B12 a nivel del intestino delgado. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción.

En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción, especialmente en la primera sección denominada duodeno; el quimo se transforma en quilo, por la acción de enzimas provenientes del páncreas y por sales biliares del hígado que llegan con la bilis; las moléculas de carbohidratos, proteínas y grasas son convertidas en monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos capaces de cruzar las células epiteliales del intestino y ser introducidas al torrente sanguíneo y a los vasos linfáticos.

También son absorbidos el cloruro de sodio, la mayor parte del agua, las vitaminas y otros microelementos. Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana. Comparando con el intestino delgado la absorción es muy limitada; sin embargo, moderadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel. Finalmente todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano.

C. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DEL CUY

Los sistemas de alimentación, se adecuan a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace del cuy una especie de alimentación versátil. El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados. Los sistemas son de tres tipos: con forraje, con forraje más balanceados, y con balanceados más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial y comercial) y su costo a lo largo del año. De manera tradicional y equivocadamente se lo ha restringido de la dotación de agua, pero forrajes frescos proporcionan adecuadamente la ausencia de este líquido (INIA, 2005).

Al igual que en otras especies, la nutrición de los cuyes requiere del conocimiento de las necesidades nutritivas de los animales, de la utilidad de las materias primas

para generar producto animal y de las funciones y procesos dentro del animal conducentes a la generación de productos útiles, lo cuál va a permitir eficiencia en la producción cuyícola. Los cuyes requieren alimentación variada, según se trate de la etapa fisiológica del animal, ya sea para lactancia, crecimiento, engorde y/o reproducción. Siendo necesario como requisito básico disponer de proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y el agua, que el cuy los obtiene de los diferentes tipos de alimentos empleados, ya sean a partir de las gramíneas, leguminosa, malezas, hortalizas, concentrados y balanceados (Vergara, V. 2009).

La producción manifestada por el animal está determinada por dos aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta y que son: el 75 % se debe a factores medio ambientales y el 25 % corresponde a los factores genéticos. Entre los factores ambientales se considera el clima, manejo y principalmente la alimentación; siendo este último importante ya que influye el 80 % (del 75 %) en la producción. De la cual se puede deducir que aunque el animal tenga buenas características genéticas sí las condiciones ambientales no la son favorables este no tendrá o demostrara una buena producción (Moncayo, R. 2012).

El suministro de los nutrientes para cubrir los requerimientos nutritivos se los hace a través de los alimentos y que para la alimentación de los cuyes se utiliza dos tipos de alimentos que son los forrajes y los alimentos secos o concentrados (Moncayo, R. 2012).

1. Alimentación con forraje

Jácome, V. (1999), afirma que la cantidad de forraje suministrado en la dieta es importante, ya que en pequeñas cantidades pueden ocasionar deficiencias en vitamina C y agua. Por otro lado, cantidades en exceso logran desplazamientos en el consumo de concentrado por el forraje, con lo cual se ve incrementados los coeficientes de conversión alimenticia, como consecuencia del mayor consumo de fibra.

El cuy es una especie herbívora monogástrica, su alimentación es sobre la base de forrajes verdes y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, siempre

demuestra su preferencia por el forraje. Las leguminosas por su calidad nutritiva, se comportan como una excelente fuente de nutrientes, aunque en muchos casos la capacidad de ingestión que tiene el cuy, no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas, tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies de gramíneas y leguminosas, de esta manera enriquecer a las primeras. Los forrajes deben incluirse básicamente en todas las dietas de los cuyes, ya que proporcionan un efecto benéfico por su aporte de celulosa y constituyen una fuente de agua y vitamina C, que los cuyes utilizan para cubrir sus necesidades.

El cuy es un animal herbívoro, por lo tanto puede criarse perfectamente con base a sólo forraje verde fresco y de buena calidad, como se describe en el cuadro 5.

Cuadro 5. CONSUMO PROMEDIO DE FORRAJE VERDE/DÍA/CABEZA.

TIEMPO/SEMANAS	CONSUMO/GRAMOS-PROMEDIO/CABEZA
1	167
2	172
3	188
4	201
5	211
6	227
7	236
8	248
9	263
10	271
11	278
12	284
13	290

FUENTE: Aliaga (2000).

2. Alimentación Suplementaria

Jácome, V. (1999), señala que los concentrados comerciales son caros y su uso está limitado para los animales como suplo al forraje verde que en algún momento puede faltar en determinada época del año. Los concentrados elaborados con materias primas no tradicionales y con ingredientes de la zona son baratos y aunque los incrementos de peso son menores la evaluación económica resulta favorable. Cuando se utiliza concentrado más forraje en la alimentación de los cuyes, la conversión alimenticia es más eficiente 6 a 8, que solo forraje 8 a 12, los incrementos de peso de 0,010 a 0,012 kg por día y los consumos de alimento entre 0,062 a 0,066 kg de materia seca por día.

FAO. (2009), indica que la alimentación combinada es importante, porque a más de los forrajes, se emplean productos agrícolas, los mismos que equilibrados con concentrados proporcionan buenos resultados. La alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles, su valor nutritivo, su costo en el mercado y más factores de los que dependerá la rentabilidad.

Cuando los cuyes son alimentados con forraje más suplementación de un concentrado se logra incrementos de peso que superan estadísticamente a aquellos animales que son alimentados solamente a base a forraje. Esta respuesta es independiente del tipo de forraje que se use y del ecosistema en que se desarrolle la crianza del cuy, aunque se nota una superior respuesta cuando se usa como forraje uno leguminosa que cuando se emplea una gramínea.

El forraje en la alimentación de cuyes cuando se suplementa con un concentrado se constituye fundamentalmente en fuente de agua, de fibra y vitamina C, la cual el cuy no sintetiza. El nivel de fibra (18 %) es importante en la alimentación del cuy, porque retarda los movimientos peristálticos, lo cual hace permanecer un mayor tiempo a la ingesta en el tracto digestivo permitiendo una mayor absorción de los nutrientes.

D. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Cadena, S. (2005), indica que las necesidades de nutrientes varían a lo largo de la vida del animal, según la etapa fisiológica ya se trate de gazapos lactantes, destetados, en crecimiento – engorde, reproductores, hembras gestantes, hembras vacías y machos reproductores. Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad y prolijidad, así como su habilidad reproductiva. Las condiciones de medio ambiente, estado fisiológico y genotipo influirán en los requerimientos.

Los niveles satisfactorios de nutrientes para crecimiento de cuyes en proteína total es entre 20 a 30 %, energía 65 a 70 % de NDT (Nutrientes Digeribles Totales), fibra de 6 a 16 %, calcio 1,20 %, fósforo 0,60 %, magnesio 0,35 %, potasio 1,40 %. Siendo los niveles más importantes en la nutrición del cuy y la relación de calcio y fósforo de la dieta, evita una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones y mortalidad.

AFABA. (2007), define a la cantidad necesaria de nutrientes que debe estar presente en la dieta alimenticia diaria de los animales para que puedan desarrollarse y reproducirse con normalidad. Los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. La cantidad requerida de cada uno de estos nutrientes depende de la edad, genotipo, estado fisiológico y medio ambiente.

Los aspectos más importantes de la crianza de cuyes son la nutrición y alimentación, debido de que de ella depende el éxito de la producción, por lo cual se debe hacer una selección y combinación adecuada de los ingredientes alimenticios desde un punto de vista económico y nutricional para lograr la eficiencia productiva. Así mismo, se debe garantizar la producción de forraje suficiente considerando que el cuy es un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje, los requerimientos nutritivos del cuy se detallan en el cuadro 6.

Cuadro 6. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CUY EN LA ETAPA GESTACIÓN Y LACTANCIA.

NUTRIENTES	CONCENTRACIÓN
Proteína	20 %
Energía digestible	3000 kcal/kg
Fibra	10 %
Ácidos grasos insaturados	< 1 %
Calcio	0,8 – 1,0 %
Fósforo	0,4 – 0,7 %
Magnesio	0,1 – 0,3 %
Potasio	0,5 – 1,4 %
Zinc	20 mg/kg
Manganeso	40 mg/kg
Cobre	6 mg/kg
Hierro	50 mg/kg
Yodo	1 mg/kg
Selenio	0,1 mg/kg
Vitamina A	1000 UI
Vitamina D	7 UI
Vitamina E	50 mg/kg
Vitamina K	5 mg/kg
Vitamina C	200 mg/kg
Riboflavina	3 mg/kg
Niacina	10 mg/kg
Piridoxina	3 mg/kg
Ácido pantoténico	20 mg/kg
Biotina	0,3 mg/kg
Ácido fólico	4 mg/kg

Fuente: Perucuy (2009).

UNIPALMA. (2012), menciona que los requerimientos nutritivos de los cuyes se expresa de acuerdo a la etapa fisiológica, los mismos que se indican en el cuadro 7.

Cuadro 7. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CUY DE ACUERDO A LA ETAPA FISIOLÓGICA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA.

NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPAS FISIOLÓGICAS	
		GESTACIÓN	LACTANCIA
Proteínas	%	18	18 – 22
Energía digestible	Kcal/kg	2.800	3.000
Fibra	%	8 – 17	8 – 17
Calcio	%	1,4	1,4
Fósforo	%	0,8	0,8
Magnesio	%	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3
Potasio	%	0,5 - 1,4	0,5 - 1,4
Vitamina C	Mg	200	200
Agua	10 mililitros de agua por 100 gramos de peso vivo		
Sales	Diariamente		

Fuente: National Reseach Council NRC (2005).

1. Proteína

Jácome, V. (1999), indica que las proteínas son el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Es importante evitar el exceso o déficit de proteína en las raciones, en el primer caso se produce un desbalance en la acción proteína energía lo cual disminuye el crecimiento normal, disminución de la fertilidad y de la producción de leche. Por lo que se debe manejar niveles o porcentajes de proteína y una relación de aminoácidos acorde al estado fisiológico, etapa productiva, condiciones climáticas y línea genética.

Church, D y Pond, W. (2002), afirman que las proteínas son constituyentes orgánicos esenciales de los organismos vivos y son los nutrientes que se hallan en mayor cantidad en el tejido muscular de los animales. El porcentaje de

proteínas que se requieren en la alimentación es mayor en el caso de animales jóvenes en crecimiento y declina de manera gradual hasta la madurez, cuando solo se requiere una cantidad de proteínas suficiente para mantener los tejidos corporales.

AFABA. (2007), señala que la síntesis o formación de tejido corporal requiere del aporte de proteína, por lo que un suministro inadecuado, da lugar a un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos.

2. Energía

FAO. (2009), menciona que la energía es otro de los factores esenciales para cumplir con las funciones vitales del animal, son necesarias para caminar, contrarrestar el frío, producción y el mantenimiento del cuerpo. Cuando existe un exceso de energía en la alimentación, esta con mucha facilidad se almacena como grasa dentro del cuerpo. Las principales fuentes de energía proporcionan los hidratos de carbono y las grasas de los alimentos, que provienen generalmente de los concentrados y balanceados, o a su vez, del grupo de las gramíneas.

Las necesidades de energía, es lo más importante para el cuy y varía con su edad, estado fisiológico, actividad del animal, nivel de producción y temperatura ambiental. Algunas investigaciones concluyen que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía.

Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo.

Los cuyes responden eficientemente a suministros de energía, se logran mayores

ganancias de peso con raciones con 70,8 % que con 82,8 % de NDT (nutrientes digeribles totales). A mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora. Proporcionando a los cuyes raciones con 88 % de NDT pueden obtenerse conversiones alimenticias de 8,03. El contenido de nutrientes digestibles totales en la raciones balanceadas para cuyes varían entre el 82,70 %.

3. Fibra

Jácome, V. (1999), indica que los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van del 15 al 18 %. Cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio, donde solo reciben como alimento una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

La fibra es un componente cuantitativamente importante y constituye el principal sustrato energético para la flora microbiana residente en el ciego, otra de las funciones importantes del aporte de fibra en la dieta es retardar el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo, favoreciendo la digestibilidad de otros nutrientes, el aporte de fibra esta dado básicamente por el consumo de forraje, el cual es variable dependiendo de la especie forrajera y de la madurez de la planta.

FAO. (2009), manifiesta que el aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los animales. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para los cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 %.

4. Minerales

Gómez, C. (2002), afirma que muchos de los minerales están presentes en suficientes cantidades en los ingredientes comunes utilizados en la alimentación en base a forraje y concentrado, otros se deben suministrar en la dieta.

Padilla, F. (2006), menciona que los minerales intervienen en la fisiología del organismo, y son parte de los líquidos corporales. Los más importantes son: Calcio, Fósforo, Potasio, Magnesio, Sodio y Cloro. El calcio y fósforo constituyen el sostenimiento de la base sólida del hueso. La deficiencia ocasiona falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, parálisis tren posterior, abortos, agalactia.

AFABA. (2007), indica que los minerales cumplen múltiple funciones en el organismo ya sea estructural, fisiológico, catalítico, etc. Cerca de 11 minerales han sido estudiados en cuyes en condiciones de laboratorio; en muchos casos indican rangos y no cantidades que precisen el requerimiento. La deficiencia de minerales ocasiona trastornos como alteración del apetito, roído de la madera e ingestión de tierra, pérdida de apetito, crecimiento pobre, tamaño reducido de camada, abortos o nacidos muertos, postura anormal y lesiones en la piel.

Estrategia Agropecuaria Tungurahua. (2010), señala que los minerales son la parte fundamental en la alimentación de los cuyes, siendo importante los aportes de calcio, fósforo, potasio y otros, los mismos que se encuentran en sales minerales de origen químico. A nivel de finca, los minerales se encuentran en las malezas o malas hierbas de la zona, evitando los de carácter tóxico que existen en todas las zonas y que son plenamente identificadas por los productores.

5. Vitaminas

Talavera, J. (1976), menciona que las vitaminas son esenciales para el crecimiento y el bienestar del cuy, ayuda en la asimilación de los minerales, proteína y energía. En el cuy igual que el mono y el hombre, son los únicos, que no pueden sintetizar la vitamina C. Por lo que es muy importante el suministro,

que se obtiene cuando en la dieta diaria se ofrece pasto verde, fresco y de buena calidad.

Cadena, S. (2000), manifiesta que esto se explica por cuanto los pastos y forrajes contienen grandes cantidades de vitaminas, por esta razón en los cuyes no podemos encontrar deficiencias puras y cuando se presenta es debido a una avitaminosis múltiple, tan es así que podemos observar un retraso en el crecimiento, pelaje deslustrado, anorexia, enflaquecimiento. De todas maneras en la formulación de raciones alimenticias para cuyes no debemos olvidar la adición de vitaminas y minerales en cada ración.

Padilla, F. (2006), acota que las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades.

FAO. (2009), manifiesta que las vitaminas son compuestos indispensables para la vida del animal, aunque se requieren en cantidades pequeñas, estas cumplen funciones importantes en el organismo. Los requerimientos de vitaminas en las diferentes etapas de la vida del cuy son similares; así para el crecimiento, reproducción, engorde y lactancia, las necesidades varían. La ventaja en la explotación de este roedor radica en que el 90% de la alimentación está basado en pastos y forraje, siendo estos especialmente ricos en este elemento, lo que disminuye las deficiencias de vitaminas.

6. Agua

Chauca, L. (1997), acota que con el suministro de agua, se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento ($P < 0,05$) y destete ($P < 0,01$), así como mayor peso de las madres al parto (125,1 g más). En los cuyes en recría (crecimiento y engorde) no ha mostrado ninguna diferencia en cuanto a crecimiento pero si mejora su conversión alimenticia. Mejora la eficiencia reproductiva.

Según Cadena, S. (2000), el agua está entre los elementos más importantes que se deben considerar en la alimentación, se encuentra constituyendo del 60 al 70 % del organismo del animal, es el principal vehículo de los elementos nutritivos y el oxígeno, el animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: agua de bebida, agua de los alimentos, y agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos.

E. INVESTIGACIONES REALIZADAS CON LA UTILIZACIÓN DE PALMISTE

Escobar, J. (2002), menciona que se evaluó el efecto de la torta de palmiste sola y energizada con ácidos grasos de palma africana sobre el incremento en peso de novillos de la raza cebú en condiciones de pastoreo en los Llanos Orientales de Colombia. No se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos.

Mendoza, S. y Pérez, M. (2005), manifiestan que también se ha empleado el palmiste en raciones balanceadas para terneras de reemplazo, utilizando dos raciones con 15 % y 30 % de palmiste obtuvieron ganancias de peso 197.5 y 181.0 kg; consumos de alimento en base seca (kg/animal/día): 6.21 y 5.93 y para conversión alimenticia 8.96 y 9.10, respectivamente, concluyéndose que el tratamiento con 15 % de palmiste obtuvo las mejores ganancias de peso debido a que en su composición nutricional el porcentaje de fibra cruda era menor (15 %) que el de la ración con 30 % de palmiste (19 %).

Jackson, F. (2009), indica que un estudio realizado en 50 embarques de palmiste que ingresó en una fábrica de alimentos comerciales se encontraron valores desde 2,9 % hasta 13,30 % de endocarpo lo cual hizo presumir que existían grandes variaciones en el contenido de fibra cruda del palmiste. La caracterización de la fibra del endocarpo en el mencionado estudio indicó que su nivel de componentes indigeribles (celulosa, lignina y sílica), es muy elevado incluso para rumiantes. La presencia de fibra cruda en los alimentos especialmente para pollos jóvenes reduce su contenido energético y puede afectar la digestibilidad de otros nutrientes, principalmente aminoácidos, debido a la formación de geles y la interferencia con las enzimas digestivas.

Pareja, M. (2012), evaluó tres niveles de palmiste (5, 10 y 15 %) más un testigo (sin palmiste) en la alimentación de cuyes machos mejorados durante el crecimiento y engorde. Se emplearon 32 cuyes de 21 días de edad y un peso promedio de 0,316 kg, que fueron distribuidos bajo un diseño de bloques completamente al azar, en pozas de 0,50 x 0,50 x 0,50 m con una densidad de 2 cuyes, se emplearon 4 repeticiones por tratamiento. Los cuyes fueron alimentados dos veces al día 08H00 y 17H00, el control de peso de los cuyes fue cada 15 días. Las variables de estudio no evidenciaron diferencias estadísticas ($P>0,05$) entre las medias de los tratamientos, sin embargo, numéricamente los mayores pesos finales se observaron en el nivel 5 % de palmiste (T2) con 1,261 Kg; las mayores ganancias de peso en los cuyes alimentados con el 5 % de palmiste T2 (0,946 kg,). Los mayores consumos de alimento, en los cuyes del testigo (T1) y el nivel 5 % de palmiste (T2) con una media de 5,763 Kg; la mejor eficiencia alimenticia al utilizar el 5 % de palmiste (T2) con 6,15; los mayores costos para producir un kilogramo de ganancia de peso en el 15 % de palmiste T4 (1,57 dólares); los mayores pesos a la canal en el 5 % de palmiste (T2) con 0,839 kg; los mayores rendimientos a la canal en el 10 % de palmiste (T3) con el 67,29 %; no se registraron muertes en ningún tratamiento de estudio. Las mayores rentabilidades económicas en el 5 % de palmiste en el concentrado con 1,23 de B/C. En consideración a los resultados alcanzados, se recomienda utilizar palmiste hasta el 15 % de la dieta concentrata para alimentar cuyes durante el crecimiento y engorde.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en las Instalaciones del Programa de Especies Menores de la Unidad Educativa Sibambe, ubicada en la Parroquia Sibambe, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, la cual se encuentra a 12 km de Alausí, y 107 km de Riobamba. Las condiciones meteorológicas se detallan en el cuadro 8.

Cuadro 8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.

PARÁMETROS	VALORES PROMEDIOS
Altitud , msnm	2586
Temperatura , °C	11.4 – 16.1
Precipitación, mm/añual	250 – 500
Humedad relativa , %	77

Fuente: Equipo Técnico del GADPRS (2016).

El tiempo de duración del trabajo experimental fue de 115 días, distribuidos de la siguiente manera: empadre 32 días, gestación 68 días, lactancia 15 días.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 40 cuyes hembras de la línea mejorada de 3 meses de edad con un peso promedio de 0,898 g y 4 machos reproductores de 6 meses de edad con un peso promedio de 1500 g.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación fueron:

1. Materiales

- 4 Pozas de 1,00 x 2,00 x 0,40 m.
- Viruta.
- Torta de palmiste.
- Alfalfa.
- Baldes.
- Balanza.

- 40 aretes numerados.
- 40 comederos.
- 40 bebederos.
- Pediluvios.
- Cal.
- Guantes.
- Mandil.
- Botas de caucho.
- Clavos.
- Rótulo de identificación de la investigación.
- Mascarilla.
- Escobas.
- Pala.
- Sacos de yute.
- Carretilla.
- Lanza llamas.
- Cilindro de gas.

2. Semovientes

- 40 cuyes hembras

3. Equipos

- Equipo de limpieza.
- Equipo de desinfección.
- Equipo de sanidad animal.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó el efecto de tres niveles de Torta de Palmiste (7, 14 y 21 %) en la dieta, para ser comparado con un tratamiento testigo. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 10 repeticiones por tratamiento y un tamaño

de unidad experimental de 1 cuya, los tratamientos que se utilizaron fueron:

- **Tratamiento 0:** 0 % de Torta de Palmiste.
- **Tratamiento 1:** 7 % de Torta de Palmiste.
- **Tratamiento 2:** 14 % de Torta de Palmiste.
- **Tratamiento 3:** 21 % de Torta de Palmiste.

El modelo lineal aditivo para el Diseño Completamente al Azar aplicado fue:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Valor estimado de la variable.

μ : Valor de la media general.

T_i : Efecto del tratamiento.

E_{ij} : Efecto del error experimental.

1. Esquema del Experimento

En el cuadro 9 se describe el esquema del experimento para las etapas de gestación y lactancia.

Cuadro 9. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES	T.U.E.*	REP/TRATAM
0 % Torta de Palmiste	T0	10	1	10
7 % Torta de Palmiste	T1	10	1	10
14 % Torta de Palmiste	T2	10	1	10
21 % Torta de Palmiste	T3	10	1	10
TOTAL				40

T.U.E* Tamaño de la Unidad Experimental.

2. Cálculo de raciones

La composición de la dieta alimenticia se da a conocer en el cuadro 10.

Cuadro 10. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA CUYAS EN ETAPA GESTACIÓN Y LACTANCIA.

MATERIAS PRIMAS	NIVELES DE TORTA DE PALMISTE, %			
	0	7	14	21
Maíz	47,95	45,45	40,91	40,91
Polvillo de arroz	4,55	1,73	1,55	0,45
Torta de palmiste	0,00	7,00	14,00	21,00
Afrecho de trigo	10,23	6,82	4,55	0,68
Torta de soya	27,27	29,54	29,54	27,27
Aceite de palma	2,95	2,91	2,91	3,18
Melaza de caña	4,55	4,55	4,55	4,55
Atrapador de toxinas	0,2	0,2	0,2	0,2
Carbonato de calcio	1,36	0,86	0,86	0,82
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30
Sal mineral (calfosal)	0,40	0,40	0,40	0,40
Bicarbonato de sodio	0,10	0,10	0,10	0,10
Antioxidante	0,02	0,02	0,02	0,02
Promotor de crecimiento	0,05	0,05	0,05	0,05
Anticoccidial	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimicótico	0,02	0,02	0,02	0,02
Total	100	100	100	100

3. Análisis calculado

El análisis calculado de las raciones experimentales se describe detalladamente en el cuadro 11.

Cuadro 11. ANÁLISIS CALCULADO DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA CUYAS EN ETAPA GESTACIÓN Y LACTANCIA.

NUTRIENTES	NIVELES DE TORTA DE PALMISTE, %				REQUERIMIENTOS
	0	7	14	21	
Energía, Kcal	2800	2828,79	2750,77	2742,85	2800 – 3000 *
Proteína, %	20	20,51	20,83	20,11	18 – 22
Grasa, %	5,46	5,68	5,88	6,32	3 – 5
Fibra, %	4,42	3,97	4,95	5,67	8 – 17
Calcio, %	0,69	0,51	0,52	0,53	1,4
Fosforo, %	0,52	0,49	0,49	0,46	0,8

Fuente: *National Research Council NRC. (2005)

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales a ser evaluadas en cuyas durante la etapa de gestación y lactancia fueron:

1. Comportamiento de las madres

- Peso inicial, kg.
- Peso post parto, kg.
- Peso final, kg.
- Ganancia de peso, kg.
- Consumo de Forraje Verde, kg/MS.
- Consumo de Concentrado, kg/MS.
- Consumo Total de Alimento, kg/MS.
- Fertilidad %.

- Fecundidad, %.
- Prolificidad, N°.
- Mortalidad, N°.
- Beneficio/Costo, \$.
- Análisis bromatológico de la Torta de Palmiste.

2. Comportamiento de las crías

- Tamaño de la camada al nacimiento, N°.
- Peso de la crías al nacimiento, kg.
- Peso de la camada al nacimiento, kg.
- Tamaño de la camada al destete, N°.
- Peso de las crías al destete, kg.
- Peso de la camada al destete, kg.
- Mortalidad, N°.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los datos obtenidos en cuyas en la etapa gestación y lactancia fueron sometidos a las siguientes pruebas estadísticas:

- Análisis de Varianza para las diferencias ADEVA (Infostat).
- Separación de medias de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Tukey a los niveles $P < 0,05$ y $P < 0,01$.
- Análisis de Regresión y Correlación (EXCEL, versión 15. 2013).

1. Esquema del ADEVA

En el cuadro 12, se describe el esquema del ADEVA para la etapa de gestación y lactancia.

Cuadro 12. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTES DE VARIANZA	GRADOS DE LIBERTAD
Total	39
Tratamientos	3
Error experimental	36

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del Experimento

- Preparación del material experimental.
- Adecuación y limpieza de las instalaciones para recibir a los animales que se utilizaron en la investigación.
- Para el desarrollo de la investigación se realizó la adquisición y adaptación de los animales; es decir, se escogieron 40 cuyes hembras, en base a las características de la línea mejorada y se ubicaron en pozas de 2,00 x 1,00 x 0,40 m, en una densidad de 10 animales por cada poza.
- Para el período de empadre se colocó en las 4 pozas, por el lapso de 32 días a los animales en una relación de 10 hembras por 1 macho, bajo un sistema de empadre.
- Luego del empadre bajo un sorteo al Azar, se fueron ubicando a las cuyas en pozas individuales de 0,50 x 0,40 x 0,40 m. para completar la etapa de gestación y lactancia.
- Se suministró 300 g de forraje verde (alfalfa), 50 g de concentrado y se proporcionó agua a voluntad.
- Para la toma de datos los animales se encontraban en ayunas.

2. Programa Sanitario

Antes de comenzar la presente investigación, se flameó las pozas y se desinfectó con creso y yodo en proporción de 2 ml/lt de agua, la misma desinfección durante la experimentación se efectuó por cuatro veces. Se colocó desinfectantes a la

entrada del galpón para prevenir posibles contagios de enfermedades a través de personas o materiales que ingresen al galpón. Además se desinfectó periódicamente los comederos y bebederos con yodo control en una dosis de 1 ml/lt. Se realizó la prevención de enfermedades comunes, durante 5 días consecutivos para combatir los parásitos internos y externos se aplicó Ivermectina, en una dosis de 0.2 ml/animal, por vía tópica, en dos ocasiones.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Las mediciones experimentales se detallaran a continuación:

1. Peso inicial, kg

Se lo tomo con una balanza gramera, pesando a los animales en gramos de forma individual, por repetición y por cada tratamiento al iniciar el ensayo.

2. Peso post parto, kg

Una vez transcurrido la etapa de gestación se pesó a cada una de las hembras luego del parto, para lo cual se utilizó una balanza gramera, según los tratamientos y se registró en el archivo que sirvió para la posterior tabulación de los datos.

3. Peso final, kg

Una vez transcurridos los 115 días se tomó el peso de cada uno de los animales según los tratamientos y se registró para la posterior tabulación.

4. Ganancia de peso, kg

La ganancia de peso se obtuvo por diferencia, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$G.P = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}.$$

5. Consumo total de alimento, kg/MS

El consumo de alimento tanto para forraje verde, concentrado y consumo total, se estableció por diferencia de pesos en la cual se pesó la cantidad de alimento ofrecido y se pesó la cantidad de alimento no consumido (residuo).

CA= Alimento ofrecido – Desperdicio.

Donde:

CA: Consumo de alimento real.

6. Fertilidad, %

La fertilidad en las cuyas se determinó luego de que alcanzaron la madurez sexual y se realizó el empadre respectivo mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Fertilidad} = \frac{\text{Nº Hembras Gestantes}}{\text{Nº Hembras Paridas}} \times 100$$

7. Fecundidad, %

Se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Fecundidad} = \text{Nº Hembras Gestantes}.$$

8. Prolificidad, Nº

Se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Prolificidad} = \text{Nº crías obtenidas por camada}.$$

9. Relación Beneficio/Costo, \$

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la

relación de los ingresos totales para los egresos totales realizados en cada una de las unidades experimentales, determinándose por cada dólar gastado.

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{\text{Ingresos totales \$}}{\text{Egresos totales \$}}$$

10. Tamaño de la camada al nacimiento, N°

Se contó todos los gazapos machos y hembras nacidos vivos y/o muertos de cada tratamiento.

11. Peso de las crías al nacimiento, kg

Se tomaron los pesos a las 24 horas de nacidos los gazapos, colocándolos en una balanza y se procedió a registrar el peso de cada una de los animales en gramos.

12. Peso de la camada al nacimiento, kg

Se pesaron a cada uno de los gazapos nacidos y se sacó una media del peso para obtener el peso de la camada al nacimiento.

13. Tamaño de la camada al destete, N°

Se registró a los 15 días de nacidos todos los gazapos machos y hembras vivos de cada tratamiento.

14. Peso de las crías al destete, kg

Se pesó a las crías a los 15 días de nacidos separándoles de su madre.

15. Peso de la camada al destete, kg

Se pesó a cada uno de los gazapos destetados y se adquirió una media del peso

para obtener el peso de la camada al destete.

16. Mortalidad, N°

Para el cálculo de la mortalidad de los cuyes se llevó un registro de animales muertos de cada uno de las pozas durante toda la investigación y se anotó a que tratamiento pertenece.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA TORTA DE PALMISTE

El análisis proximal de la Torta de Palmiste se detalla en el cuadro 13.

1. Humedad, %

En cuanto al contenido de humedad alcanzó un porcentaje del 6,40; de acuerdo al análisis proximal realizado a la torta de palmiste; a lo que Burés, S. (2004), menciona que la cantidad de humedad de las materias primas determinara su calidad ya que más del 14 % de humedad provocaría proliferación de toxinas y aflotoxinas en el alimento, también indica que el porcentaje alto de humedad reduce el porcentaje de materia seca, disminuyendo así su valor nutritivo, afectando el consumo de materia seca por los animales.

2. Proteína, %

El porcentaje de proteína de la torta de palmiste reporta un promedio de 17,21 %, siendo importante las proteínas porque forman los músculos del cuerpo, los pelos y las vísceras; además Ramos, K. (2012), señala que las raciones de 20 % de contenido proteico son ideales en la alimentación del cuy cuando éstas provienen de dos o más fuentes.

3. Grasa, %

El análisis proximal realizado a la torta de palmiste presentó un contenido de grasa del 10,27 %; a lo que acota Almeida, L. (2008), que los cuyes necesitan de grasa o ácidos grasos no saturados, su deficiencia provoca un retardo en el crecimiento, y se afirma que un nivel de 3 % es suficiente para lograr un buen crecimiento en los cuyes.

4. Ceniza, %

El análisis bromatológico reportado por el laboratorio, manifiesta que la torta de palmiste contienen un porcentaje de ceniza del 11,72, a lo que podemos mencionar que la cantidad recomendada de cenizas o el balance entre los minerales y vitaminas son del 3 %, se detecta que un desbalance de estos minerales producía una disminución de la velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones por la alta incidencia de depósito de sulfato de calcio en los tejidos blandos y alta mortandad, entre los principales minerales que se requieren en la dieta alimenticia de los cuyes (Burés, S. 2004).

5. Fibra, %

En la presente investigación los resultados bromatológicos, muestra un nivel de fibra de 33,90 % a lo cual manifiesta Almeida, L. (2008), que el aporte de fibra está compuesto básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes, el suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta; razón por la cual las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben poseer un porcentaje de fibra no menor del 18 %.

6. Carbohidratos, %

Los análisis indican un nivel de extracto libre de nitrógeno de 26,90 % a lo cual Enríquez, M. (2004), indica que los carbohidratos, lípidos y azúcares proveen de energía al animal. En los alimentos de origen vegetal se encuentran más disponibles los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo.

CUADRO 13. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA TORTA DE PALMISTE.

COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA						
	HUMEDAD	PROTEÍNA	GRASA	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N
	%	%	%	%	%	%
Húmeda	6,40	16,11	9,61	10,97	31,73	25,18
Seca	0,00	17,21	10,27	11,72	33,90	26,90

Fuente: LABORATORIO "AGROLAB (2017).

B. COMPORTAMIENTO DE LAS MADRES

1. Peso inicial, kg

Los pesos iniciales muestran que todos los tratamientos se iniciaron con pesos similares de 0,915; 0,909; 0,888 y 0,882 kg, para los tratamientos T3; T1; T0 y T2 (21; 7; 0 y 14 %), como se ilustra en el cuadro 14. Aunque se puede manifestar que estas hembras estuvieron con un peso superior al recomendado por Alviar, J. (2002), el autor cita que el peso al empadre debe ser de 0,540 kg, por lo señalado en esta investigación las hembras tuvieron un peso superior, esto se debe a que los animales fueron manejados técnicamente lo que hace que el peso al empadre sea alto.

2. Peso post parto, kg

Al evaluar la variable peso post parto de las hembras en la etapa de gestación y lactancia, de acuerdo a los niveles de torta de palmiste utilizada, presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), estableciéndose por lo tanto el mayor peso en el tratamiento T3 (21 % de torta de palmiste) cuyo valor es de 1,30 kg; para luego descender a 1,29 y 1,28 kg, alcanzados en los tratamientos con la aplicación de T2 y T1 (14 y 7 % de torta de palmiste) y finalmente ubicándose el grupo control con 1,22 kg, lo que indica que el suplemento estudiado mejora el desarrollo corporal de las hembras en la etapa de gestación y lactancia. Por lo tanto se afirma que al utilizar el 21 % de torta de palmiste se produce un mayor

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA CUYAS GESTANTES POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE PALMISTE EN LA DIETA DIARIA.

VARIABLES	NIVELES DE TORTA DE PALMISTE (%)								E.E	Prob.
	0		7		14		21			
Peso inicial, kg	0,89		0,91		0,88		0,91			
Peso post parto, kg	1,22	b	1,28	ab	1,29	a	1,30	a	0,03	0,0092
Peso final, kg	1,21	b	1,34	a	1,31	a	1,37	a	0,02	0,0001
Ganancia de peso, kg	0,32	b	0,43	a	0,43	a	0,46	a	0,02	0,0001
Consumo Forraje Verde , kg/MS	4,32	a	4,56	a	4,36	a	4,41	a	0,10	0,1035
Consumo de Concentrado, kg/MS	3,56	a	3,46	a	3,58	a	3,58	a	0,15	0,8140
Consumo Total de Alimento, kg/MS	7,86	a	8,02	a	7,94	a	7,99	a	0,19	0,8472
Fertilidad, %	100,00	a	100,00	a	100,00	a	100,00	a	1,00	1,0000
Fecundidad, %	100,00	a	100,00	a	100,00	a	100,00	a	1,00	1,0000
Prolificidad, N°	2,60	c	2,90	b	2,60	c	3,30	a	0,00	0,0001

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey

incremento de peso post-parto de las hembras que puede deberse al enriquecimiento nutricional especialmente en proteína.

Al reportar los mejores resultados aplicando mayores niveles de harina de maralfalfa se puede dar solución a un gran problema que se presenta en una explotación de cuyes la cual es la disponibilidad de alimento verde que no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, por lo que es necesario estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales como suplemento al forraje. Diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada, conformada por diferentes harinas, que son más fáciles de ser fragmentadas en moléculas pequeñas para poder ser absorbidas a través de la membrana celular y transformarla en carne, al igual que las otras etapas fisiológicas del cuy. En la lactancia exige un balance nutricional adecuado, con un incremento en sus requerimientos tanto de proteína como de energía, vitaminas y minerales, en razón a la producción de leche de la madre, para lo cual es necesario proveer de estos nutrientes a dichos animales para evitar pérdidas de peso y su repercusión en una futura preñez (Ordoñez, S. 2012).

Según Guaján, S. (2009), al estudiar la evaluación de diferentes raciones alimenticias en cuyes en las etapas de gestación - lactancia y crecimiento - engorde en el cantón Cotacachi alcanzó un peso promedio de 0,8659 kg luego del post parto, valores inferiores a los encontrados en la presente investigación. Al respecto Ordoñez, S. (2012), en su investigación reportó pesos promedios post parto superiores a la presente investigación llegando a 1,66 kg al utilizar diferentes niveles de harina de maralfalfa en reemplazo de la alfarina al 15 %; Rodas, J. (2000), quien al evaluar diferentes niveles de bagazo de caña enriquecido con gallinaza, determinó pesos post parto de 1,12 kg, en cambio son superiores de acuerdo al estudio de Herrera, H. (2007), quien alcanzo pesos post parto de 0,974 kg al usar saccharina mas aditivos, de igual manera tienen relación con el trabajo de Arcos, E. (2004), que estudio cinco niveles de saccharina (0, 5, 10, 15 y 20 %) registrando pesos post parto de 0,961 kg, respuestas que ponen

de manifiesto que el desarrollo corporal que presenten los animales, dependerá mucho de su individualidad en el aprovechamiento de las raciones suministradas, ya que todas se ajustaron a los requerimientos nutricionales para esta etapa.

Como se ilustra en el gráfico 1, al aplicar diferentes niveles de torta de palmiste, en la alimentación de hembras se obtuvo un mejor desarrollo corporal en toda la etapa de gestación y que la dispersión de los datos se ajusta a una tendencia lineal altamente significativa, mostrando que a partir de un intercepto de 1,2312 kg, existe un incremento de peso de 0,0038 kg, con un coeficiente de determinación de 22,61 %, mientras tanto que el 77,39 % restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación, además el coeficiente de correlación es 0,47.

3. Peso final, kg

En la evaluación del peso final de las cuyas se reportaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de los niveles de torta de palmiste, obteniéndose el mayor peso final en el tratamiento T3, (21 %), con 1,37 kg, para luego descender a 1,34 kg, en el tratamiento T1 (7 %), prosiguiendo con el análisis se identifica los valores del tratamiento T2 (14 %), con 1,31 kg, mientras tanto que las respuestas más bajas se reportaron en las cuyas del grupo control, con 1,21 kg.

Se puede manifestar que los animales no perdieron peso por la expulsión de sus crías ya que estos animales utilizaron los beneficios nutritivos que brindaron cada una de las dietas para la generación de tejido muscular, esto se debe a que los animales jóvenes siguen creciendo ya que aún no han llegado a la edad adulta para dejar de crecer, siendo estas diferencias superiores a los trabajos obtenidos, por Ojeda, M. (2011), menciona que al estudiar diferentes niveles de maralfalfa en sustitución de la alfalfa para la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia alcanzó un peso de 1,185 kg, al respecto al comparar con los valores reportados por Ordoñez, S. (2012), se evidencia que los animales estudiadas, registraron mayores pesos finales frente a los resultados obtenidos en la presente

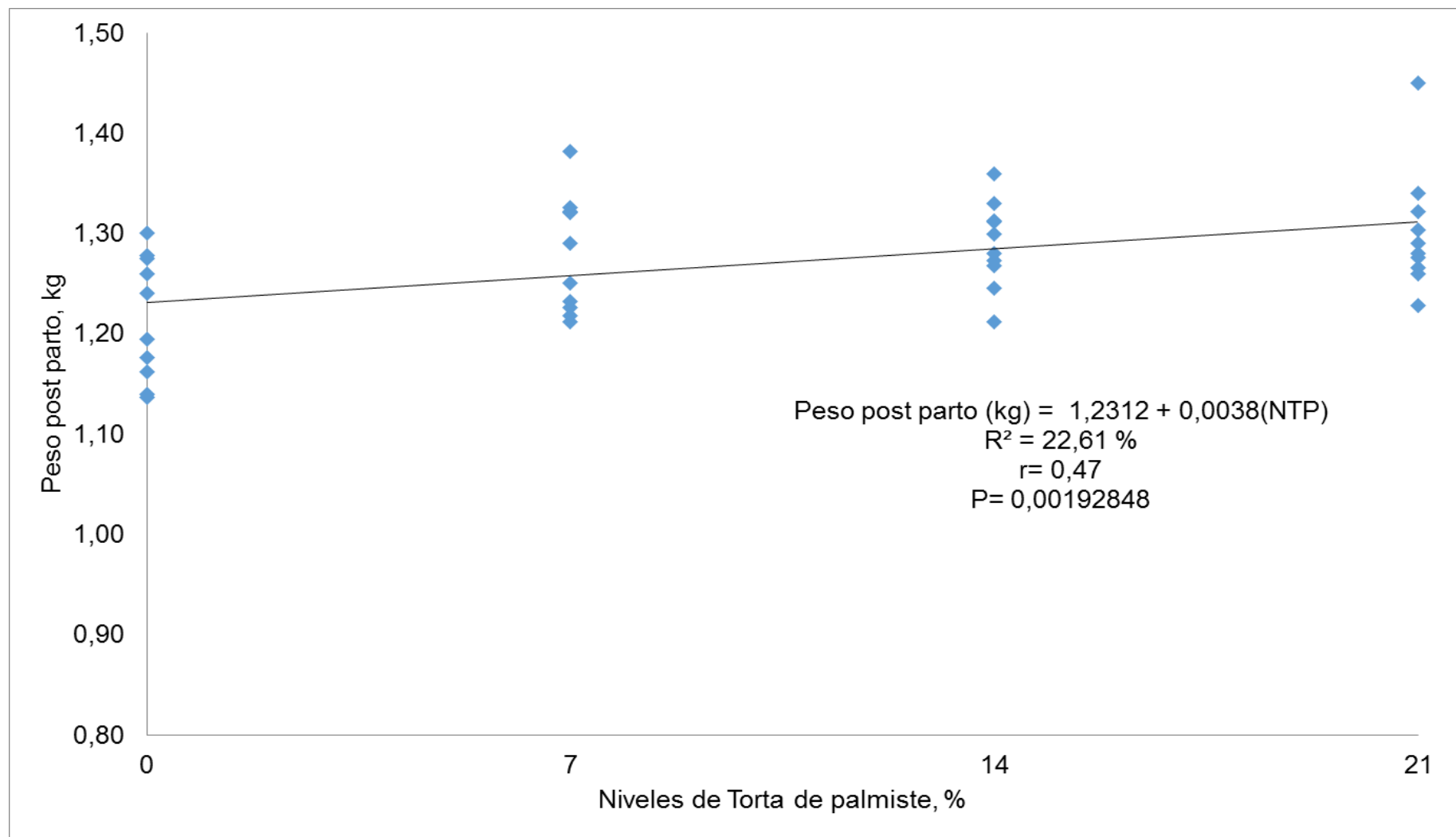


Gráfico 1. Análisis de regresión para la variable peso post parto en cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.

investigación, las hembras que consumieron 20 % de harina de maralfalfa presentaron el mayor peso, el cual fue de 1,79 kg.

Al realizar el análisis de regresión se determinó una tendencia lineal altamente significativa, mostrando que a partir de un intercepto de 1,2403 kg, existe un incremento de peso de 0,0066 kg, con un coeficiente de determinación $R^2 = 45,46\%$, mientras tanto que el 54,54 % restante depende de factores externos, y el coeficiente de correlación de 0,6742, como se ilustra en el gráfico 2.

4. Ganancia de peso, kg

En los resultados obtenidos en la ganancia de peso se encontró diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), entre los tratamientos por efecto de los niveles de la torta de palmiste en la alimentación diaria, registrándose por lo tanto la mayor ganancia de peso en los animales del tratamiento con 21 % de Torta de Palmiste (T3), con 0,460 kg, en contraste con la menor ganancia en el tratamiento control con 0,325 kg, es decir que la utilización de torta de palmiste en la dieta diaria mejora la ganancia de peso en las etapas de gestación y lactancia. En tanto que los restantes tratamientos presentaron valores intermedios, de 0,428 kg y 0,433 kg, respectivamente para el tratamiento T1 y T2.

Los resultados obtenidos de la ganancia de peso de las hembras tienen su fundamento en lo indicado por Marshall, J. (2015), donde se manifiesta que la flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra. La producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno a través de la cecotrofia, que consiste en la ingestión de la cagarruta. El suplemento analizado (Torta de Palmiste) presenta un contenido alto de fibra, por lo cual favorece a la ganancia de peso de las hembras, en vista a que en el ciego del animal la fibra es metabolizada y los nutrientes de la misma fueron ampliamente aprovechados, mejorando el desarrollo físico del animal.

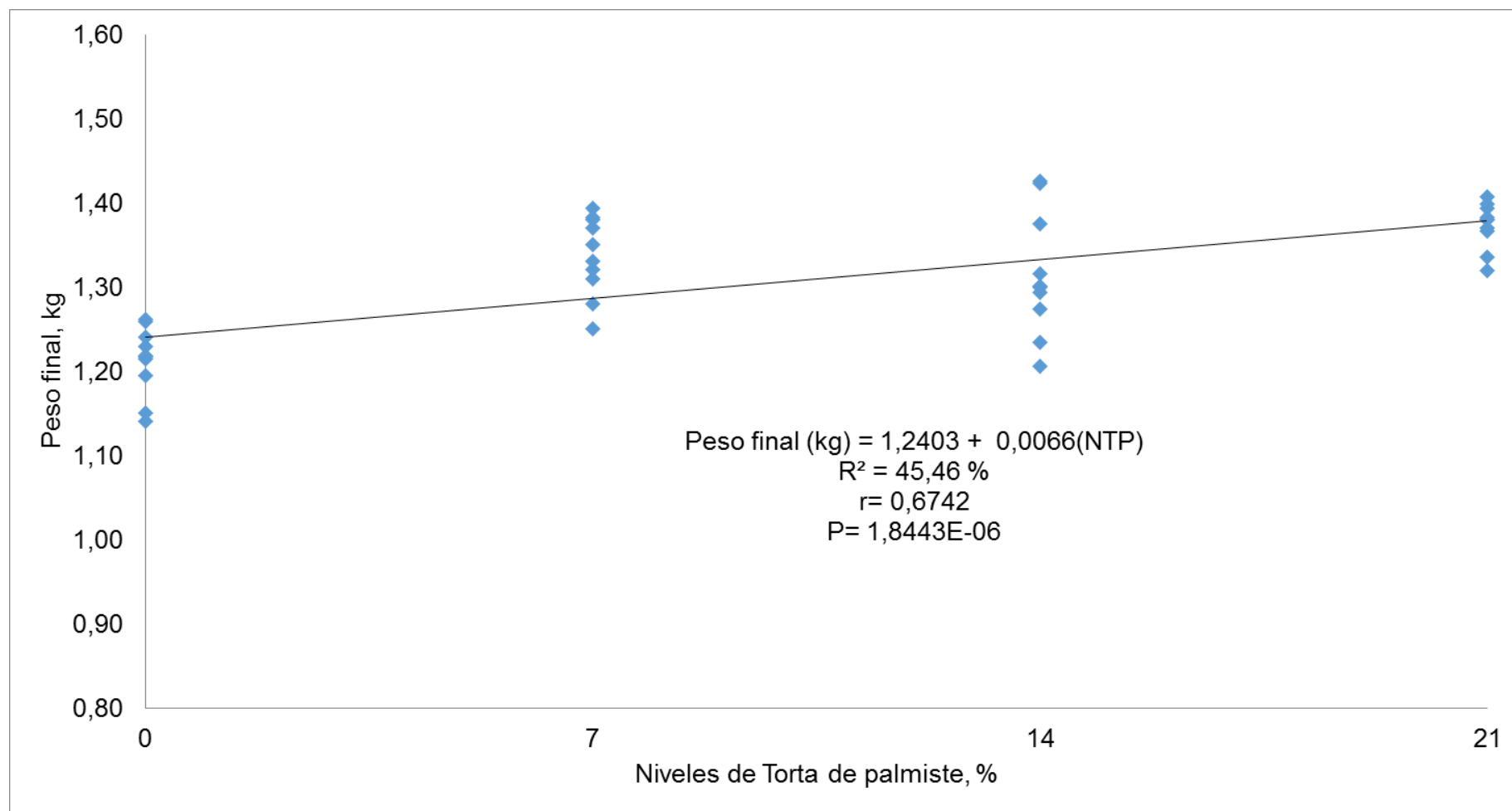


Gráfico 2. Análisis de regresión para la variable peso final en cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.

Los datos reportados en la presente investigación son superiores a los que obtuvo Guaján, S. (2009), quien determinó una ganancia de peso 0,1065 kg al emplear diferentes raciones alimenticias en cuyes en las etapas de gestación - lactancia y crecimiento - engorde en el cantón Cotacachi; al igual con el estudio de Fuentes, I. (2013), quien obtuvo 0,28 kg al alimentar cuyes madres con diferentes tipos de pastos de la Amazonía más concentrado; así como también con el estudio de Ojeda, M. (2011), que utilizó diferentes niveles de maralfalfa en la alimentación de cuyes permitiendo una ganancia de peso de 0,3308 kg con el 40 % de maralfalfa, en cambio todas las ganancias de pesos en estas investigaciones son inferiores de acuerdo al estudio de Ordoñez, S. (2012), quien al emplear diferentes niveles de harina de maralfalfa en reemplazo de la alfarina registró una ganancia de peso de 0,68 kg con el tratamiento T1 (5 % de harina de maralfalfa).

En la determinación, mediante análisis de regresión de la influencia de los diferentes niveles de Torta de Palmiste que ejercen sobre la ganancia de peso de las hembras como se muestra en el gráfico 3, se determinó una tendencia lineal altamente significativa de donde se desprende partiendo de un intercepto de 0,3488 kg, existiendo un incremento de 0,0061 kg, además se aprecia un coeficiente de determinación del 55,4 %, que identifica una relación entre las variables evaluadas así como también un coeficiente de correlación de 0,7443 que representa una relación positiva alta de la ganancia de peso en función de los diferentes niveles de torta de palmiste utilizada en la dieta de hembras en la etapa de gestación y lactancia.

5. Consumo de forraje, kg/MS

Los valores reportados del consumo de forraje de las cuyas no registró diferencias estadísticas ($P > 0.05$), por efecto de la inclusión de diferentes niveles de torta de palmiste, pero numéricamente las mejores respuestas fueron de 4,56 kg/MS para el tratamiento T1 (7 % de Torta de Palmiste), seguidos de los consumos del tratamiento T3 (21 % de Torta de Palmiste), con 4,41 kg/MS, continuando con el análisis se reportaron las medias del tratamiento T2 (14 % de torta de palmiste) con 4,36 kg/MS, y las respuestas más bajas se obtuvieron con el tratamiento T0 (0 % de Torta de Palmiste), con 4,32 kg/MS.

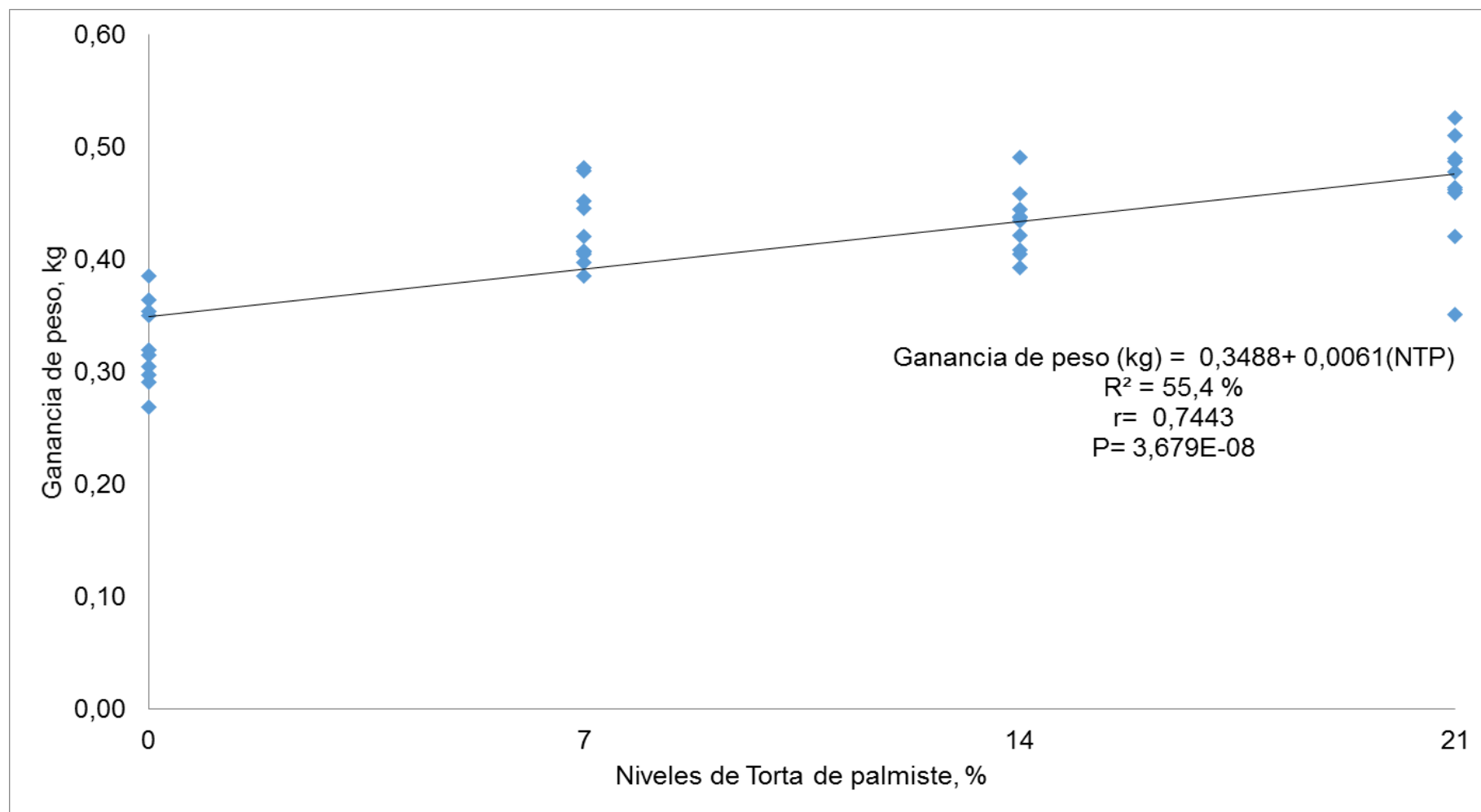


Gráfico 3. Análisis de regresión para la variable ganancia de peso en cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.

6. Consumo de concentrado, kg/MS

Los valores reportados del consumo de concentrado de las hembras no registró diferencias estadísticas ($P>0.05$), por efecto de la utilización de diferentes niveles de la torta de palmiste, pero numéricamente las mejores respuestas están en el tratamiento T2 (14 %) y T3 (21 %), con 3,58 kg/MS, para ambos casos, continuando con el análisis se reportaron las medias del tratamiento T0 (0 %) con 3,56 kg/MS, y las respuestas más bajas se obtuvo con el tratamiento T1 (7 %), con 3,46 kg/MS.

7. Consumo total de alimento, kg/MS

La valoración estadística del consumo total de alimento de los cuyes no reportó diferencias estadísticas ($P>0.05$), por efecto de la inclusión de los diferentes niveles de torta de palmiste estableciéndose numéricamente las mejores respuestas al incluir el 7 % de torta de palmiste, con 8,02 kg/MS, y que presentaron un descenso a 7,99 kg/MS, cuando se alimentó a los cuyes con el 21 % de torta de palmiste, seguido de los consumos al incluir 14 % de torta de palmiste, con 7,94 kg/MS mientras tanto que las respuestas más bajas se reportaron con el grupo control, con 7,86 kg/MS.

8. Fertilidad, %

Con la utilización de diferentes niveles de torta de palmiste (0, 7, 14 y 21 %) implementados en la alimentación de cuyas en la etapa de gestación y lactancia no presentaron ninguna influencia en cuanto a la fertilidad, por cuanto todas las hembras en la investigación completaron la fase de gestación, registrándose el 100 % de fertilidad lo cual indica que la aplicación de torta de palmiste, no influye en la fertilidad.

9. Fecundidad, %

En la variable fecundidad no se reportó diferencias estadísticas ($P>0.05$) entre tratamientos, ya que los porcentajes de fecundidad tienen una relación directa con

los índices de fertilidad, por cuanto si la hembra se fecunda, se considera que esta es fértil, registrándose el 100 % de fecundidad, pudiendo anotarse que posiblemente la condición corporal favorece el porcentaje de fecundidad, así como también puede depender de las características individuales de las hembras, mas no de los niveles de torta de palmiste empleados.

10. Prolificidad, N°

Para los valores de prolificidad registrados se establecieron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), estableciéndose el mayor índice de prolificidad 3,30 crías/camada que recibieron con el 21 % de torta de palmiste (T3), seguidas de las hembras que recibieron 7 % de torta de palmiste (T1) con 2,90 crías/camada, y el menor valor fue de 2,60 crías/camada tanto para las hembras que recibieron 14 y 0 % de torta de palmiste (T2 y T0).

Los datos reportados en la presente investigación son superiores a los valores reportados por Pazmiño, D. (2005), quien evaluó diferentes niveles de cáscara de maracuyá como subproducto no tradicional en la alimentación de cuyes registró una prolificidad de 2,9 crías/camada; así como Salinas, C. (2003), quien determino valores de prolificidad de 1,853 crías/camada cuando suministro solo forraje y de 2,438 crías/camada cuando utilizo un suplemento concentrado, pero guarda relación con lo citado por Ricaurte, E. (2005), quien reporta valores de 3,1 crías/camada utilizando distintas relaciones de energía/proteína, lo que conlleva a pensar que es necesario suministrar a los cuyes una dieta a base de forraje más concentrado, ya que permite obtener un mayor número de crías por hembra, como se demuestra en el presente trabajo.

Mediante al análisis de regresión que se ilustra en el gráfico 4, se determinó para la prolificidad, que la dispersión de los datos se ajustan hacia una tendencia cubica altamente significativa, de donde se desprende que partiendo de un intercepto de 2,6 %, en la cual señala que cuando se emplea niveles de torta de palmiste de 0 al 7 %, aumenta la prolificidad de 0,0008 %, y al emplear niveles intermedios de 7 % al 14 % de alimento este disminuye en 0,0224 %, para finalmente con niveles superiores al 14 % aumenta el consumo en 0,1619 %,

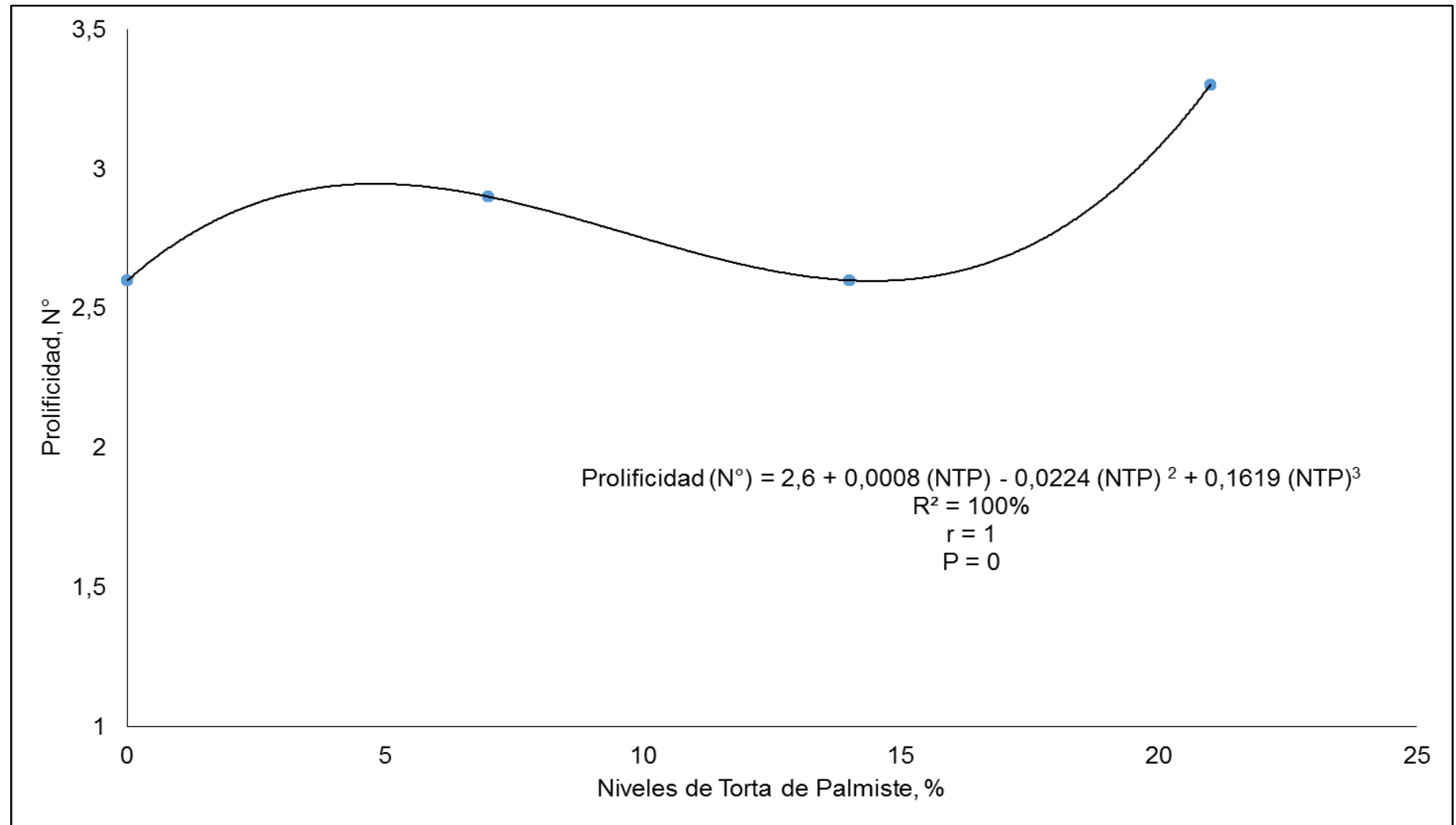


Gráfico 4. Análisis de regresión para la variable prolificidad en cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.

además se aprecia un coeficiente de determinación del 100 % y el coeficiente de correlación de 1.

C. COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS

1. Tamaño de la camada al nacimiento, N°

La variable tamaño de la camada al nacimiento no presentó diferencias estadísticas ($P > 0.05$), por efecto de los diferentes niveles torta de palmiste, registrándose numéricamente las mejores respuestas en las madres del tratamiento T3, con resultados de 3,30 unidades, y que disminuyeron a 2,90 unidades, en el lote de cuyes del tratamiento T1, continuando el análisis se reportaron las respuestas más bajas a los tratamientos T0 y T2, con 2,60 unidades; como se ilustra en el cuadro 15.

2. Peso de las crías al nacimiento, kg

En el análisis estadístico del peso de las crías al nacimiento se registraron diferencias significativas ($P < 0,01$), con respecto al nivel de torta de palmiste aplicado en la dieta diaria de los animales. En vista a la existencia de diferencias se puede indicar que el consumo de torta de palmiste de los animales ejerce una influencia favorable sobre el consumo de alfalfa, estableciéndose el mejor peso de las crías, en los animales que consumieron raciones con el más alto nivel de torta de palmiste, es decir con el tratamiento T3 (21 %), que presentaron al nacimiento un peso de 0,19 kg, mientras tanto que las crías que nacieron de animales que no fueron alimentadas con torta de palmiste (T0; 0 %), registraron el menor peso al nacimiento, de 0,17 kg. En tanto que en los tratamientos T1 y T2 (7 y 14 %), se encontró un valor de 0,18 kg, para ambos casos; valores superiores a los reportados por Alviar, J. (2002), puesto que reporta que los cuyes al nacimiento en promedio es de 0,1033 kg, esto se debe al peso de las reproductoras al iniciar el empadre, a la interacción genotipo - medio ambiente, ya que bajo condiciones óptimas expresan el máximo de su potencial genético. Torres, M. (2013), indica que los ácidos grasos se encargan del transporte de vitaminas liposolubles, algunos de ellos permiten el movimiento de proteínas en el organismo las mismas

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS CRÍAS LACTANTES DESCENDIENTES DE LAS CUYAS ALIMENTADAS CON LOS DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE PALMISTE.

VARIABLES	NIVELES DE TORTA DE PALMISTE (%)				E.E	Prob.
	0	7	14	21		
Tamaño camada nacimiento, N°	2,60 a	2,90 a	2,60 a	3,30 a	0,36	0,1906
Peso crías al nacimiento, kg	0,17 b	0,18 ab	0,18 ab	0,19 a	0,01	0,0143
Peso de la camada nacimiento, kg	0,44 b	0,50 ab	0,48 ab	0,63 a	0,07	0,0298
Tamaño camada destete, N°	2,40 a	2,90 a	2,40 a	3,20 a	0,37	0,1014
Peso crías al destete, kg	0,31 a	0,31 a	0,32 a	0,32 a	0,02	0,8517
Peso de la camada al destete, kg	0,75 a	0,88 a	0,77 a	1,05 a	0,13	0,49879
Mortalidad, N°	2,00 a	0,00 a	2,00 a	1,00 a	0,15	0,49879

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

que fabrican células y tejidos para el crecimiento y desarrollo del animal favoreciendo la producción de masa muscular.

Guaján, S. (2009), reporta los pesos de los gazapos al nacimiento de 0,1322 kg en promedio, de los cuyes que recibieron alfalfa + cebada, valores inferiores a la presente investigación; que es corroborado por Ojeda, M. (2011), que reporta pesos de los gazapos al nacimiento que recibieron alfalfa de 0,135 kg, así como, Herrera, H. (2007), al emplear diferentes niveles de saccharina mas aditivos obtuvo un peso de 0,107 kg, por lo que se ratifica, que las respuestas al nacimiento dependen más de la calidad genética y la habilidad materna de las madres que la ración alimenticia; Fuentes, I. (2013), al evaluar diferentes pastos de la Amazonía más concentrado registró pesos individuales de las crías de 0,116 kg que corresponden a las crías procedentes de las madres que recibieron el gramalote; mientras que Ordoñez, S. (2012), registra pesos de 0,18 kg al emplear 0, 15 y 20 % de harina de maralfalfa.

Al analizar la influencia que ejerce el consumo de las hembras de torta de palmiste sobre el peso de las crías al nacimiento, por medio de un análisis de regresión lineal que se ilustra en el gráfico 5, se obtuvo que el consumo de un mayor nivel de torta de palmiste de las hembras genera el incremento del peso de las crías al nacimiento, ya que en base a la ecuación de regresión evidencia que partiendo de un intercepto de 0,1679 kg, el consumo se eleva en 0,0011 kg, por cada unidad de cambio en el nivel de torta de palmiste con un coeficiente de determinación del 24,89 % y una correlación de 0,4988 que indica una relación positiva alta del peso de las crías al nacimiento en función de los niveles de torta de palmiste.

3. Peso de la camada al nacimiento, kg

Al realizar el análisis de los resultados obtenidos referente al peso de la camada al nacimiento se registró que existen diferencias significativas ($P < 0,01$), entre los tratamientos debido a la aplicación de diferentes niveles de Torta de Palmiste en la alimentación diaria de los animales, estableciéndose por lo tanto el mayor peso en el tratamiento T3 (21 %), con 0,63 kg/camada, para luego descender a 0,50

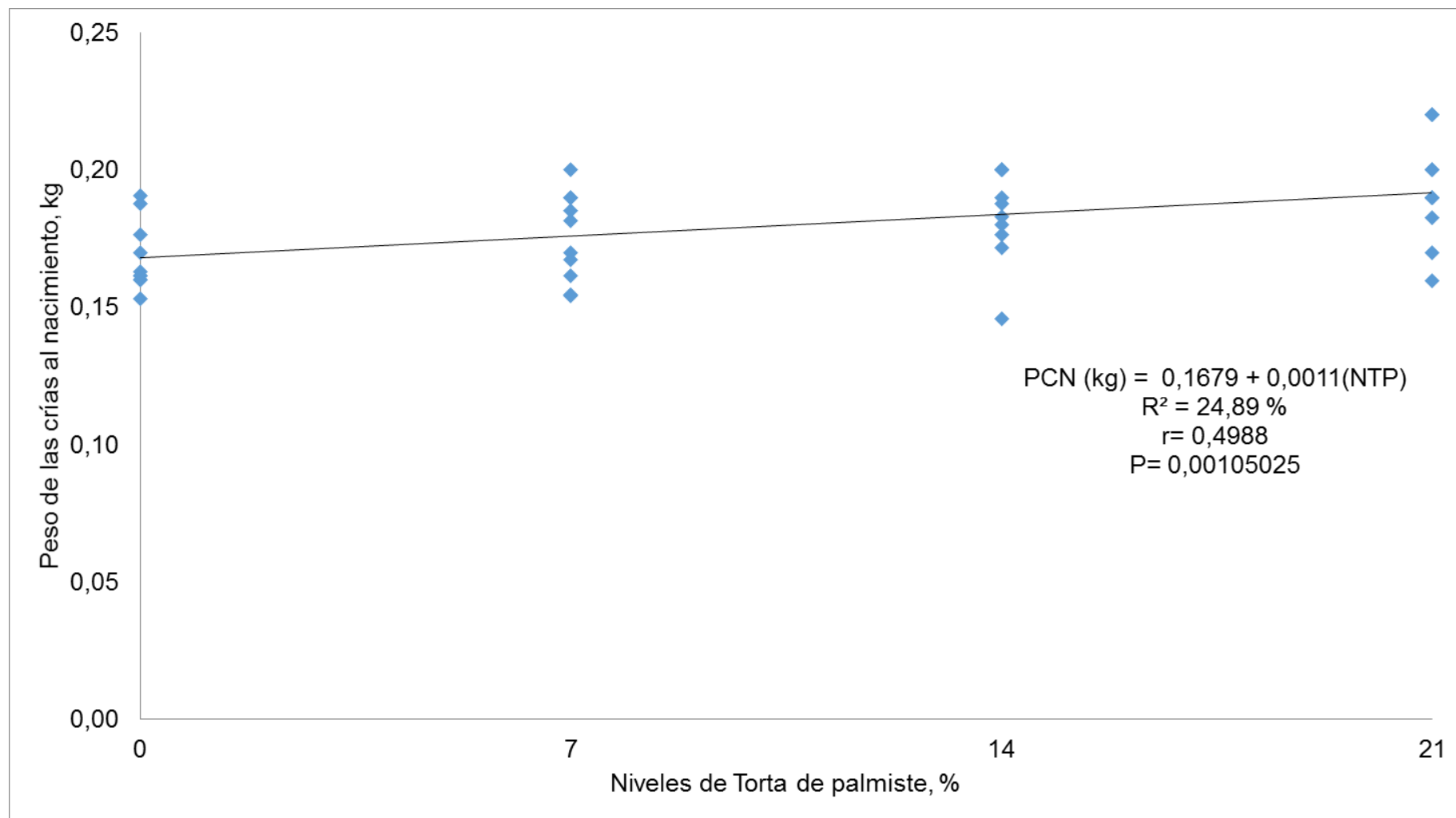


Gráfico 5. Análisis de regresión para la variable peso de las crías al nacimiento de cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de palmiste.

kg/camada alcanzado en el tratamiento T1 (7 %), seguido del tratamiento T2 (14 %) con 0,48 kg/camada y finalmente ubicándose el grupo control con 0,44 kg/camada.

Los datos reportados en la presente investigación son superiores a los que obtuvo Guaján, S. (2009), quien registra que el grupo de animales al nacimiento pesaron 0,353 kg que corresponde al tratamiento alfalfa + maíz; Ordoñez, S. (2012), al estudiar diferentes niveles de harina de maralfalfa suministrado a hembras se registró un peso de la camada al nacimiento de 0,54 kg que corresponden a la camada de las hembras alimentadas con la dieta control; así como Ojeda, M. (2011), al utilizar diferentes niveles de maralfalfa en sustitución de alfalfa se registró pesos de 0,384 kg con 40 % de maralfalfa; Fuentes, I. (2013), registra pesos de 0,151 kg, en las camadas de las hembras que consumieron el pasto micay, Arcos, E. (2004), determinó 0.395 kg/camada al utilizar saccharina, y Herrera, H. (2007), al usar saccharina mas aditivos obtuvo 0,235 kg.

En la determinación, mediante análisis de regresión de la influencia de los diferentes niveles de torta de palmiste que ejercen sobre el peso de la camada al nacimiento como se muestra en el gráfico 6, se determinó una tendencia lineal altamente significativa de donde se desprende partiendo de un intercepto de 0,4272 kg, existiendo un incremento de 0,0081 kg, además se aprecia un coeficiente de determinación del 15,86 %, que identifica una relación entre las variables evaluadas así como también un coeficiente de correlación de 0,3982 que representa una relación positiva baja de la camada al nacimiento en función de los diferentes niveles de torta de palmiste utilizada.

4. Tamaño de la camada al destete, N°

Los tamaños de la camada al destete no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), aunque se determinaron numéricamente las mejores respuestas en el tratamiento T3 (21 %), con 3,20 crías/camada destetadas, seguidos del tratamiento T1 (7 %), con 2,90 crías/camada destetadas y las respuestas más bajas se obtuvieron con los tratamientos T0 y T2 (0 y 14 %) con 2,40 crías/camada destetadas, para ambos casos. Por lo que se considera que los

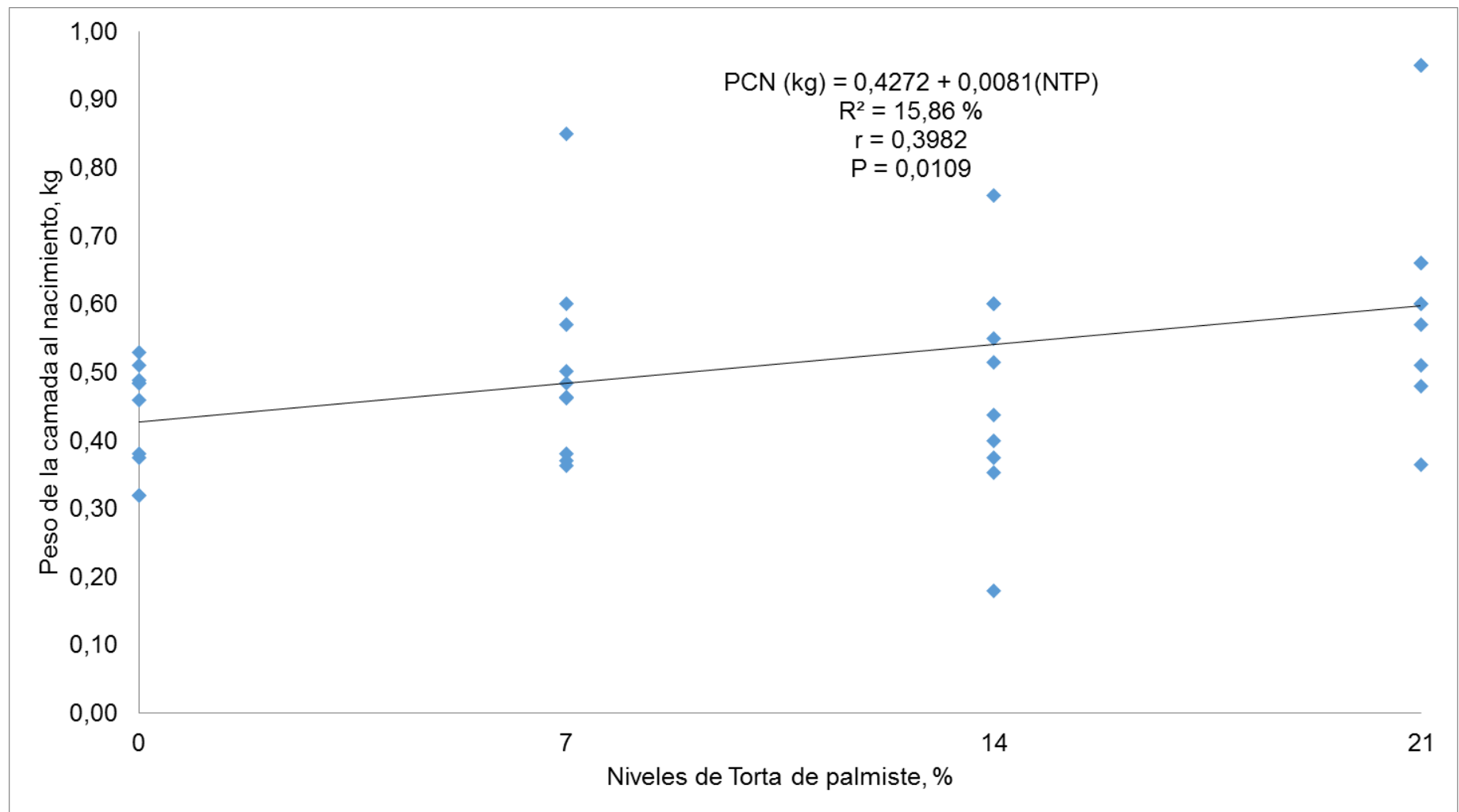


Gráfico 6. Análisis de regresión para la variable peso de la camada al nacimiento de cuyas alimentadas con diferentes niveles de Torta de Palmiste.

los niveles de torta de palmiste empleados en la alimentación de las madres no tienen influencia en las respuestas alcanzadas, sino que estas dependen de la habilidad materna, la individualidad de los animales y del manejo proporcionado.

5. Peso de las crías al destete, kg

Las crías destetadas presentaron pesos que estadísticamente no fueron diferentes ($P>0,05$), por efecto de los niveles de torta de palmiste, sin embargo se determinaron numéricamente las mejores respuestas con 0,32 kg/cría que corresponde a los tratamientos T3 y T2 (21 y 14 %) y las respuestas más bajas se hallaron en los tratamientos T1 y T0 con 0,31 kg/cría para ambos casos. Por lo que Herrera, H. (2007), menciona que el peso al destete depende de la capacidad, individualidad y habilidad materna demostrada por las madres en aprovechar y proveer el suficiente alimento a sus crías, así como a la individualidad de las crías en consumir el alimento proporcionado pues, estos animalitos empiezan a consumir el alimento sólido a partir del cuarto día de edad.

6. Peso de la camada al destete, kg

La valoración estadística de los pesos de la camada al destete no reportaron diferencias estadísticas ($P>0.05$), por efecto de los diferentes niveles de torta de palmiste estableciéndose numéricamente las mejores respuestas con 1,05 kg que corresponden a las camadas destetadas por las madres del tratamiento T3 que recibieron el 21 % de torta de palmiste, presentando un descenso a 0,88 kg cuando se alimentó con el tratamiento T1 al utilizar el 7 % de torta de palmiste, seguido del tratamiento T2 al incluir el 14 % de torta de palmiste con 0,77 kg, mientras tanto que las respuestas más bajas se reportaron con el grupo control con 0,75 kg. Por lo que Mullo, L. (2009), indica que al no existir diferencias estadísticas por efecto de las dietas suministradas, la causa de esta variación puede estar supeditada principalmente a la calidad genética de las madres y también a la individualidad de los animales.

7. Mortalidad, %

La evaluación de la mortalidad de las crías, debido a la aplicación de diferentes niveles de Torta de Palmiste en la alimentación, establece que en el tratamiento T1 (7 %) no se reportaron muertes en las crías hasta el destete, en el tratamiento T3 (21 %) se reportó una cría muerta, no obstante en los restantes tratamientos T0 y T2 (0 y 14 %), se registró dos cuyes muertos para ambos casos.

Por la tanto la muerte de las crías puede ser efecto de la falta de habilidad materna de las madres por ser hembras primerizas, así como posiblemente a lo que se señala FAO. (2009), donde se indica que el número de crías por camada influye en la sobrevivencia, ya que las camadas más numerosas alcanzan mayores porcentajes de mortalidad, por lo que mediante la aplicación de un manejo adecuado, en el sistema de cría familiar - comercial la mortalidad durante la lactación se ha podido reducir al 14,7 %, además, Chauca, L. (2009), señala que la mortalidad de las crías lactantes es alta, llegando al 38 % en crianzas familiares, pudiendo ser aún mayores; por lo que se considera que la torta de palmiste no influyó en la mortalidad de las crías registradas, por cuanto con estos tratamientos, numéricamente se alcanzaron mayor número y pesos de las crías al nacimiento y al destete.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA

1. Beneficio / costo, \$

Dentro de la evaluación económica en cuyas en la etapa de gestación y lactancia, usando diferentes niveles de torta de palmiste, permitió registrar el mejor beneficio/costo para el tratamiento T3, con un beneficio costo de 1,31 USD, lo que significa que por cada dólar invertido durante la productividad de las cuyas, se obtiene un beneficio neto de 0,31 USD, lo que indica una rentabilidad del 31 % seguido por los tratamientos T2, T1 y T0, con un índice de 1,18, 1,14 y 1,11 durante el periodo de experimentación, detallándose en el cuadro 16.

Cuadro 16. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA EVALUACION DE LA TORTA DE PALMISTE EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYAS EN LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA.

CONCEPTO		NIVELES DE TORTA DE PALMISTE (%)			
		0	7	14	21
Egresos \$					
Costo cuyes	1	60,00	60,00	60,00	60,00
Aretes	2	1,50	1,50	1,50	1,50
Concentrado	3	35,40	31,85	28,45	25,29
Forraje verde	4	33,68	33,83	33,95	33,89
Sanidad	5	2,00	2,00	2,00	2,00
Mano de obra	6	15,00	15,00	15,00	15,00
Total Egresos \$		147,58	144,17	140,90	137,68
Ingresos \$					
Venta de madres	7	100,00	100,00	100,00	100,00
Venta de gazapos	8	54,00	54,00	56,70	70,00
Venta de abono	9	10,00	10,00	10,00	10,00
Total Ingresos \$		164,00	164,00	166,70	180,00
Beneficio/Costo		1,11	1,14	1,18	1,31

1: \$6 cada cuya.

2: \$0,15 cada arete.

4: \$0,20 cada kg de Forraje en M.S.

5: \$0,2 por animal.

6: \$15 jornal mes.

7: \$10 cada madre.

8: \$2 cada gazapo.

9: \$2 cada saco de abono.

3: Costo de balanceado según nivel de TP:

0%: 0,60 cada kg de MS.

7%: 0,55 cada kg de MS.

14%: 0,50 cada kg de MS.

21%: 0,45 cada kg de MS.

V. CONCLUSIONES

- La utilización de diferentes niveles de torta de palmiste en el balanceado, suministrado a las madres durante la etapa de gestación y lactancia, en su comportamiento productivo mejora el peso post-parto (1,30 kg), el peso final (1,37 kg), la ganancia de peso (0,46 kg), la prolificidad (3,30 gazapos) referente al lote de cuyes alimentados con la utilización del 21 % de torta de palmiste.
- El comportamiento reproductivo de las cuyas madres no presentó diferencias estadísticas significativas al emplear diferentes niveles de torta de palmiste durante la etapa de gestación y lactancia; encontrándose que, las mejores respuestas para los porcentajes de fecundidad, fertilidad fueron del 100 % para T0, T1, T2 y T3.
- En el comportamiento de las crías, se registró diferencias estadísticas, mejorando el peso de las crías al nacimiento (0,19 kg) y peso de la camada al nacimiento (0,63 kg); al emplear el 21 % de torta de palmiste.
- Al analizar la composición bromatológica de la Torta de Palmiste se puede determinar que tiene un alto contenido de fibra con el 33,90 %, carbohidratos 26,90 %, proteína 17,21 %, y grasa 10,27 %; siendo una materia prima de calidad adaptable para la formulación de dietas en cualquier especie y de alto valor biológico.
- La mayor rentabilidad económica fue registrada con el empleo del 21 % de torta de palmiste ya que la relación beneficio costo fue de 1,31; es decir que por cada dólar invertido se espera una utilidad del 31 % que resulta bastante interesante ya que económicamente resulta rentable incursionar en este tipo de actividad para generar mayores beneficios y así se amplíe el sector cuyícola de nuestro país.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en los cuyes, por efecto de los niveles de torta de palmiste, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- Emplear durante las etapas de gestación y lactancia el 21 % de torta de palmiste en el alimento de cuyes, debido a que el comportamiento reproductivo de las madres como el desarrollo de las crías se mejora ya que se obtiene mayores pesos frente a los otros tratamientos y además se eleva la rentabilidad económica.
- Estudiar el comportamiento productivo de los animales en todas las etapas fisiológicas de esta especie (crecimiento, engorde, gestación y lactancia), cuando son alimentados con balanceado con diferentes niveles de Torta de Palmiste, como una alternativa alimenticia frente a la alimentación tradicional que es exclusivamente a base de forraje.
- Difundir los resultados obtenidos en la presente investigación, a nivel de pequeños, medianos y grandes productores, en virtud de que se obtiene buenos parámetros productivos.

VII. LITERATURA CITADA

1. Álava, E. (2006). Evaluación de tres niveles de palmiste en reemplazo de las fuentes tradicionales de energía en dietas de crecimiento y acabado en cerdos. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil - Ecuador.
2. Almeida, L. (2008). Recuperacao de plantacoes de cacau con alta incidencia de Vassoura do bruxana amazonia brasileira Agrotropica pp.133 – 135.
3. Alviar, J. (2002). Manual agropecuario. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Bogotá – Colombia: Limerin. pp. 465 - 471.
4. Arcos, E. (2004). Utilización de la saccharina en la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 43 - 69.
5. Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados. (2007). Los cuyes, un bocadillo que recorre el mundo. Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados. Ediecuatorial. Quito - Ecuador.
6. Burés, S. (2004). La descomposición de la materia orgánica. Recuperado el 01 de septiembre del 2016, de: <http://www.infororganic.com/node/484>.
7. Brito, M. (2005). Producción de uvilla de exportación. Federación Ecuatoriana de Tecnología Apropriada (FEDETA). Quito.
8. Cadena, S. (2005). Crianza cacera y comercialización de cuyes. Cuadernos agropecuarios. (2a ed). Quito – Ecuador: MAG.
9. Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). La Molina - Perú: FAO.
10. Chauca, L. (2009). Capítulo 2. Reproducción y manejo de la producción. Recuperado el 03 de septiembre del 2016, de: <http://www.fao.org>.

11. Church, D. & Pond, W. (2002). Fundamentos de nutrición y alimentación de animales (2ª ed). México. DF – México: Limusa.
12. Enriquez, M. (2004). Carbohidratos, lípidos y azúcares. Perú.
13. Escobar, J. (2002). Efecto de diferentes niveles de suplementación con torta de palmiste y aceite de palma africana (*Elaeis guineensis* Jack), sobre el incremento en peso de novillos cebú en los llanos orientales. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
14. Estrategia Agropecuaria Tungurahua. (2010). Producción y crianza del cuy. Ambato: Mercurio.
15. Food and Agriculture Organization. (2009). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). La Molina - Perú: FAO.
16. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (2003). Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos. (2ª ed). Madrid - España: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.
17. Fuentes, I. (2013). Evaluación de diferentes pastos de la amazonía (*axonopus scoparius*, *pennisetum purpureum*, *echinochia polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento - engorde y gestación - lactancia. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 33 - 64.
18. Gómez, C. (2002). Fundamentos de la nutrición y alimentación. Facultad de Zootecnia. Departamento de Nutrición. Universidad Nacional Agraria. La Molina - Perú.
19. Guaján, S. (2009). Evaluación de diferentes raciones alimenticias en cuyes en las etapas de gestación - lactancia y crecimiento - engorde en el cantón Cotacachi. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 32 – 52.

20. Herrera, H. (2007). Uso de saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 38 - 47.
21. Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2005). Crianza de Cuyes. Reimpresión. Lima – Perú: INIA.
22. Jackson, F. (2009). Efecto de la presencia de endocarpo en el palmiste integral (*Elaeis guineensis*) sobre su valor nutritivo. Costa Rica
23. Jácome, V. (1999). Cría y mejora de cuyes, un modelo familiar tecnificado. Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez. Ambato - Ecuador.
24. Marshall, J. (2015). Variación en el peso de la madre durante la lactancia. Suiza.
25. Mendoza, S., & Pérez, M. (2005). Efecto Bioeconómico de la utilización del Palmiste en raciones balanceadas para terneras de reemplazo Tingo María. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María – Perú.
26. Moncayo, R. (2012). Producción de cuyes. Proceso productivo - alimentación. Criadero Auquicuy. Ibarra - Ecuador.
27. Mullo, L. (2009). Aplicación del promotor natural de crecimiento (*Sel -plex*) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento - engorde y gestación - lactancia. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp 47 - 79.
28. Ojeda, M. (2011). Utilización de diferentes niveles de maralfalfa en sustitución de la alfalfa para la alimentación de cuyes en la etapa de gestación - lactancia. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 39 - 55.

29. Ordoñez, S. (2012). Utilización de diferentes niveles de harina de maralfalfa en reemplazo de la alfarina en la alimentación de cuyes manejados en jaulas en las etapas de gestación - lactancia y crecimiento - engorde. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 40 - 56.
30. Padilla, F. (2006). Crianza de cuyes. Lima – Perú: Marco.
31. Pareja, M. (2012). Niveles de palmiste en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante el periodo de crecimiento y engorde. (Tesis de grado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo - Ecuador. pp. 17.
32. Pazmiño, D. (2005). Diferentes niveles de cáscara de maracuyá como subproducto no tradicional en la alimentación de cuyes. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 50 – 67.
33. Piccioni, N. (2006). Diccionario de Alimentación Animal. Zaragoza – España: Acribia. pp. 312 - 314.
34. Ramos, K. (2012), Organización Mundial de Sanidad Animal. Recuperado el 02 de septiembre del 2016, de: <http://www.oie.int>.
35. Ricaurte, E. (2005). Utilización de distintas relaciones energía/proteína en la alimentación de cuyes. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 41, 52, 68.
36. Rodas, J. (2000). Sustitución de balanceado por bagazo de caña enriquecido con gallinaza en la alimentación de cuyes en la fase gestación y lactancia. (Tesis de maestría). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 28 - 47.
37. Salinas, C. (2003). Determinación del peso óptimo para el inicio del empadre en cuyes mejorados bajo dos sistemas de alimentación. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 35 - 58.

38. Talavera, J. (1976). Alimentación de animales domésticos. Madrid - España.
39. Torres, M. (2013). Prueba de dos niveles de vitamina C como posible sustituto del forraje verde en la alimentación de cobayos. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria. Managua - Nicaragua. p. 88.
40. Unipalma. (2012). Indulpalma negocios en la palma de su mano. Colombia.
41. Vergara, V. (2009). Avances en nutrición y alimentación de cuyes. Programa de investigación y Proyección social de alimentos. Facultad de Zootecnia. Universidad Agraria La Molina. Lima - Perú.
42. Yeong, S., Mudherjee, T., & Hutagalung, R. (2000). The nutrition value of palm kernel cake as a feedstuff for poultry in proceedings of national workshop on oil palm by product utilisation. Kuala Lumpur - Malasia. pp. 100.
43. Zumbado, M. (2008). Utilización de productos de la Palma Africana en la alimentación aviar. Avicultura profesional. Volumen 7. No 4. pp. 137 - 143.

ANEXOS

Anexo 1. Comportamiento productivo de las cuyas gestantes por efecto de los diferentes niveles de Torta de Palmiste.

TRATAM	REPET	# ANIMAL	P. INICIAL, kg	P. POST PARTO, kg	P. FINAL, kg	G. PESO, kg	CONS F Kg/MS	CONS C kg/MS	CONS T ALIMENTO, kgMs	FERTILIDAD, %	FECUNDIDAD, %	PROLIFICIDAD, %	MORTALIDAD, N°
T0	1	51	0,94	1,20	1,24	0,30	4,26	3,62	7,88	100	100	2,6	0
	2	37	0,97	1,24	1,26	0,29	4,30	3,40	7,69	100	100	2,6	0
	3	54	0,91	1,16	1,23	0,32	4,34	3,36	7,70	100	100	2,6	0
	4	31	0,89	1,26	1,20	0,31	4,11	3,82	7,92	100	100	2,6	0
	5	39	0,85	1,14	1,21	0,36	4,08	3,95	8,03	100	100	2,6	0
	6	53	0,83	1,14	1,14	0,32	4,35	3,80	8,15	100	100	2,6	0
	7	36	0,87	1,28	1,26	0,39	4,21	3,72	7,93	100	100	2,6	0
	8	34	0,95	1,28	1,22	0,27	4,42	3,72	8,14	100	100	2,6	0
	9	40	0,87	1,30	1,22	0,35	4,62	2,74	7,35	100	100	2,6	0
	10	32	0,80	1,18	1,15	0,35	4,54	3,47	8,00	100	100	2,6	0
T1	1	23	0,94	1,23	1,35	0,41	4,74	4,10	8,83	100	100	2,9	0
	2	26	0,88	1,21	1,32	0,45	4,65	3,97	8,62	100	100	2,9	0
	3	42	1,00	1,29	1,38	0,39	4,89	3,62	8,51	100	100	2,9	0
	4	29	0,85	1,22	1,33	0,48	4,67	3,32	7,98	100	100	2,9	0
	5	30	0,80	1,33	1,25	0,45	4,65	2,74	7,39	100	100	2,9	0
	6	49	0,86	1,32	1,28	0,42	4,62	3,90	8,52	100	100	2,9	0
	7	50	0,96	1,32	1,37	0,41	4,34	3,46	7,80	100	100	2,9	0
	8	28	0,98	1,38	1,38	0,41	4,44	3,58	8,02	100	100	2,9	0
	9	55	0,83	1,23	1,31	0,48	4,24	2,97	7,21	100	100	2,9	0
	10	27	1,00	1,25	1,39	0,40	4,37	2,92	7,29	100	100	2,9	0
T2	1	5	0,89	1,31	1,30	0,41	4,45	3,99	8,44	100	100	2,6	0
	2	7	0,99	1,36	1,42	0,43	4,36	3,85	8,21	100	100	2,6	0
	3	9	0,97	1,30	1,43	0,46	3,81	3,48	7,28	100	100	2,6	0
	4	10	0,86	1,21	1,30	0,44	4,35	3,42	7,77	100	100	2,6	0
	5	3	0,79	1,27	1,21	0,42	4,62	3,67	8,29	100	100	2,6	0
	6	2	0,92	1,33	1,32	0,39	4,57	3,41	7,98	100	100	2,6	0
	7	1	0,84	1,28	1,27	0,44	4,58	3,71	8,29	100	100	2,6	0
	8	52	0,80	1,27	1,23	0,44	4,54	3,52	8,06	100	100	2,6	0
	9	6	0,80	1,25	1,29	0,49	4,14	3,28	7,42	100	100	2,6	0
	10	44	0,97	1,31	1,37	0,40	4,16	3,49	7,65	100	100	2,6	0
T3	1	12	0,90	1,26	1,32	0,42	4,91	3,95	8,86	100	100	3,3	0
	2	47	0,87	1,32	1,38	0,51	4,36	3,04	7,40	100	100	3,3	0
	3	48	0,93	1,30	1,39	0,46	4,35	3,67	8,02	100	100	3,3	0
	4	19	0,94	1,45	1,40	0,46	4,23	3,31	7,54	100	100	3,3	0
	5	16	0,88	1,28	1,37	0,49	4,16	3,56	7,72	100	100	3,3	0
	6	17	1,03	1,27	1,38	0,35	4,26	3,55	7,81	100	100	3,3	0
	7	46	0,89	1,29	1,38	0,49	4,13	3,77	7,90	100	100	3,3	0
	8	13	0,86	1,23	1,34	0,48	4,51	3,25	7,76	100	100	3,3	0
	9	18	0,95	1,28	1,41	0,46	4,59	3,56	8,15	100	100	3,3	0
	10	20	0,84	1,34	1,37	0,53	4,65	3,49	8,14	100	100	3,3	0

Anexo 2. Comportamiento productivo de las crías lactantes descendientes de las
cuyas alimentadas con los diferentes niveles de Torta de Palmiste.

TRATAM	REPET	TCN	P. Crías Nac, kg	P. Cam Nac, kg	TCD	P. Crías Dest, kg	P. Cam Dest, kg	Mortalidad, N°
T0	1	3,00	0,15	0,46	2,00	0,31	0,63	1,00
	2	3,00	0,16	0,49	3,00	0,28	0,84	0,00
	3	2,00	0,19	0,38	2,00	0,34	0,67	0,00
	4	2,00	0,16	0,32	2,00	0,31	0,63	0,00
	5	3,00	0,16	0,48	3,00	0,32	0,95	0,00
	6	2,00	0,19	0,38	2,00	0,34	0,68	0,00
	7	3,00	0,16	0,48	2,00	0,28	0,56	1,00
	8	3,00	0,17	0,51	3,00	0,27	0,80	0,00
	9	2,00	0,16	0,32	2,00	0,32	0,64	0,00
	10	3,00	0,18	0,53	3,00	0,37	1,10	0,00
T1	1	3,00	0,16	0,48	3,00	0,36	1,08	0,00
	2	5,00	0,17	0,85	5,00	0,22	1,12	0,00
	3	2,00	0,19	0,37	2,00	0,37	0,75	0,00
	4	3,00	0,20	0,60	3,00	0,30	0,90	0,00
	5	2,00	0,18	0,36	2,00	0,26	0,51	0,00
	6	3,00	0,19	0,57	3,00	0,30	0,90	0,00
	7	3,00	0,15	0,46	3,00	0,31	0,93	0,00
	8	2,00	0,19	0,38	2,00	0,36	0,72	0,00
	9	3,00	0,17	0,50	3,00	0,34	1,02	0,00
	10	3,00	0,15	0,46	3,00	0,30	0,89	0,00
T2	1	4,00	0,19	0,76	4,00	0,34	1,36	0,00
	2	3,00	0,17	0,52	3,00	0,34	1,01	0,00
	3	1,00	0,18	0,18	1,00	0,35	0,35	0,00
	4	3,00	0,20	0,60	2,00	0,28	0,56	1,00
	5	3,00	0,15	0,44	3,00	0,28	0,85	0,00
	6	2,00	0,20	0,40	2,00	0,32	0,64	0,00
	7	2,00	0,19	0,38	2,00	0,35	0,70	0,00
	8	3,00	0,18	0,55	2,00	0,35	0,69	1,00
	9	3,00	0,20	0,60	3,00	0,28	0,84	0,00
	10	2,00	0,18	0,35	2,00	0,35	0,70	0,00
T3	1	5,00	0,19	0,95	5,00	0,35	1,75	0,00
	2	3,00	0,20	0,60	3,00	0,34	1,02	0,00
	3	3,00	0,22	0,66	3,00	0,25	0,76	0,00
	4	3,00	0,17	0,51	2,00	0,34	0,68	1,00
	5	3,00	0,22	0,66	3,00	0,31	0,93	0,00
	6	3,00	0,20	0,60	3,00	0,28	0,84	0,00
	7	3,00	0,16	0,48	3,00	0,36	1,08	0,00
	8	3,00	0,19	0,57	3,00	0,30	0,91	0,00
	9	2,00	0,18	0,37	2,00	0,32	0,64	0,00
	10	5,00	0,19	0,95	5,00	0,38	1,90	0,00

Anexo 3. Peso inicial por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	0,94	0,97	0,91	0,89	0,85	0,83	0,87	0,95	0,87	0,80
7	0,94	0,88	1,00	0,85	0,80	0,86	0,96	0,98	0,83	1,00
14	0,89	0,99	0,97	0,86	0,79	0,92	0,84	0,80	0,80	0,97
21	0,90	0,93	0,93	0,94	0,88	1,03	0,89	0,86	0,95	0,84

Anexo 4. Peso post parto por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	1,20	1,24	1,16	1,26	1,14	1,14	1,28	1,28	1,30	1,18
7	1,23	1,21	1,29	1,22	1,33	1,32	1,32	1,38	1,23	1,25
14	1,31	1,36	1,30	1,21	1,27	1,33	1,28	1,27	1,25	1,31
21	1,26	1,30	1,30	1,45	1,28	1,27	1,29	1,23	1,28	1,34

Análisis del ADEVA

					Fisher		
F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	0,05	0,01	Prob
Total	39	0,16					
Niveles de torta de palmiste	3	0,04	0,01	4,41	2,87	4,38	0,0092
Error	36	0,11	0,00	E.E	0,03		
CV %				4,43			
Media				1,27			

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	1,22	b
7	1,28	ab
14	1,29	a
21	1,30	a

Anexo 5. Peso final por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	1,24	1,26	1,23	1,20	1,21	1,14	1,26	1,22	1,22	1,15
7	1,35	1,32	1,38	1,33	1,25	1,28	1,37	1,38	1,31	1,39
14	1,30	1,42	1,43	1,30	1,21	1,32	1,27	1,23	1,29	1,37
21	1,32	1,39	1,39	1,40	1,37	1,38	1,38	1,34	1,41	1,37

Análisis del ADEVA

					Fisher		
F. Var	Gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	0,05	0,01	Prob
Total	39	0,24					
Niveles de torta de palmiste	3	0,14	0,05	19,05	2,87	4,38	<0,0001
Error	36	0,09	0,00	E.E	0,02		
CV %			3,84				
Media			1,31				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	1,21	b
7	1,34	a
14	1,31	a
21	1,37	a

Anexo 6. Ganancia de peso por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	0,30	0,29	0,32	0,31	0,36	0,32	0,39	0,27	0,35	0,35
7	0,41	0,45	0,39	0,48	0,45	0,42	0,41	0,41	0,48	0,40
14	0,41	0,43	0,46	0,44	0,42	0,39	0,44	0,44	0,49	0,40
21	0,42	0,46	0,46	0,46	0,49	0,35	0,49	0,48	0,46	0,53

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	39	0,16					
Niveles de torta de palmiste	3	0,11	0,04	25,47	2,87	4,38	<0,0001
Error	36	0,05	0,00	E.E	0,02		
CV %			9,05				
Media			0,41				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	0,32	b
7	0,43	a
14	0,43	a
21	0,46	a

Anexo 7. Consumo de forraje verde por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	4,26	4,30	4,34	4,11	4,08	4,35	4,21	4,42	4,62	4,54
7	4,74	4,65	4,89	4,67	4,65	4,62	4,34	4,44	4,24	4,37
14	4,45	4,36	3,81	4,35	4,62	4,57	4,58	4,54	4,14	4,16
21	4,91	4,35	4,35	4,23	4,16	4,26	4,13	4,51	4,59	4,65

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	39	2,11					
Niveles de torta de palmiste	3	0,33	0,11	2,20	2,87	4,38	0,1035
Error	36	1,79	0,05	E.E	0,10		
CV %			5,05				
Media			4,41				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	4,32	a
7	4,56	a
14	4,36	a
21	4,41	a

Anexo 8. Consumo de concentrado por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	3,62	3,40	3,36	3,82	3,95	3,80	3,72	3,72	2,74	3,47
7	4,10	3,97	3,62	3,32	2,74	3,90	3,46	3,58	2,97	2,92
14	3,99	3,85	3,48	3,42	3,67	3,41	3,71	3,52	3,28	3,49
21	3,95	3,67	3,67	3,31	3,56	3,55	3,77	3,25	3,56	3,49

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	39	3,97					
Niveles de torta de palmiste	3	0,10	0,03	0,32	2,87	4,38	0,8140
Error	36	3,87	0,11	E.E	0,15		
CV %			9,25				
Media			3,54				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	3,56	a
7	3,46	a
14	3,58	a
21	3,58	a

Anexo 9. Consumo total de alimento por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa de gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	7,88	7,69	7,70	7,92	7,86	8,15	7,93	8,14	7,35	8,00
7	8,83	8,62	8,51	7,98	7,39	8,52	7,80	8,02	7,21	7,29
14	8,44	8,21	7,28	7,77	8,29	7,98	8,29	8,06	7,42	7,65
21	8,86	8,02	8,02	7,54	7,72	7,81	7,90	7,76	8,15	8,14

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Fisher			
				Cal	0,05	0,01	Prob
Total	39	6,36					
Niveles de torta de palmiste	3	0,14	0,05	0,27	2,87	4,38	0,8472
Error	36	6,22	0,17	E.E	0,19		
CV %			5,23				
Media			7,95				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	7,86	A
7	8,02	A
14	7,94	A
21	7,99	A

Anexo 10. Fertilidad por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa de gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
21	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	39	0,00					
Niveles de torta de palmiste	3	0,00	0,00	1,00	2,87	4,38	0,4031
Error	36	0,00	0,00	E.E	0,00		
CV %			0,00				
Media			100,00				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	100	A
7	100	A
14	100	A
21	100	A

Anexo 11. Fecundidad por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa de gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
21	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	39	0,00					
Niveles de torta de palmiste	3	0,00	0,00	1,00	2,87	4,38	0,4031
Error	36	0,00	0,00	E.E	0,00		
CV %			0,00				
Media			100,00				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	100	a
7	100	a
14	100	a
21	100	a

Anexo 12. Prolificidad por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa de gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
7	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
14	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
21	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	39	3,30					
Niveles de torta de palmiste	3	3,30	1,10	-1,39E+14	4,00	0,00	0,0001
Error	36	0,00	0,00	E.E	0,00		
CV %			0,00				
Media			2,85				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	2,60	c
7	2,90	b
14	2,60	c
21	3,30	a

Anexo 13. Tamaño de camada al nacimiento por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00
7	3,00	5,00	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
14	4,00	3,00	1,00	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00
21	5,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	39	27,10					
Niveles de torta de palmiste	3	3,30	1,10	1,66	2,87	4,38	0,1906
Error	36	23,80	0,66	E.E	0,36		
CV %			28,53				
Media			2,85				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	2,60	a
7	2,90	a
14	2,60	a
21	3,30	a

Anexo 14. Peso de las crías al nacimiento por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	0,15	0,16	0,19	0,16	0,16	0,19	0,16	0,17	0,16	0,18
7	0,16	0,17	0,19	0,20	0,18	0,19	0,15	0,19	0,17	0,15
14	0,19	0,17	0,18	0,20	0,15	0,20	0,19	0,18	0,20	0,18
21	0,19	0,20	0,22	0,17	0,22	0,20	0,16	0,19	0,18	0,19

Análisis del ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Miedo	Fisher			
				Cal	0,05	0,01	Prob
Total	39	0,01					
Niveles de torta de palmiste	3	0,00	0,00	3,99	2,87	4,38	0,0143
Error	36	0,01	0,00	E.E	0,01		
CV %				9,08			
Media				0,18			

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	0,17	b
7	0,18	ab
14	0,18	ab
21	0,19	a

Anexo 15. Peso de la camada al nacimiento por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	0,46	0,49	0,38	0,32	0,48	0,38	0,48	0,51	0,32	0,53
7	0,48	0,85	0,37	0,60	0,36	0,57	0,46	0,38	0,50	0,46
14	0,76	0,52	0,18	0,60	0,44	0,40	0,38	0,55	0,60	0,35
21	0,95	0,60	0,66	0,51	0,66	0,60	0,48	0,57	0,37	0,95

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Fisher			
				Cal	0,05	0,01	Prob
Total	39	1,03					
Niveles de torta de palmiste	3	0,22	0,07	3,31	2,87	4,38	0,0298
Error	36	0,80	0,02	E.E	0,07		
CV %			29,14				
Media			0,51				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	0,44	b
7	0,50	ab
14	0,48	ab
21	0,63	a

Anexo 16. Tamaño de la camada al destete por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00	3,00
7	3,00	5,00	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
14	4,00	3,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00
21	5,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00

Análisis del ADEVA

					Fisher			
F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	0,05	0,01	Prob	
Total	39	29,98						
Niveles de torta de palmiste	3	4,68	1,56	2,22	2,87	4,38	0,1014	
Error	36	25,30	0,70	E.E	0,37			
CV %			30,76					
Media			2,73					

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	2,40	a
7	2,90	a
14	2,40	a
21	3,20	a

Anexo 17. Peso de las crías al destete por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	0,31	0,28	0,34	0,31	0,32	0,34	0,28	0,27	0,32	0,37
7	0,36	0,22	0,37	0,30	0,26	0,30	0,31	0,36	0,34	0,30
14	0,34	0,34	0,35	0,28	0,28	0,32	0,35	0,35	0,28	0,35
21	0,35	0,34	0,25	0,34	0,31	0,28	0,36	0,30	0,32	0,38

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Fisher			
				Cal	0,05	0,01	Prob
Total	39	0,05					
Niveles de torta de palmiste	3	0,00	0,00	0,26	2,87	4,38	0,8517
Error	36	0,05	0,00	E.E	0,02		
CV %			11,82				
Media			0,32				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	0,31	a
7	0,31	a
14	0,32	a
21	0,32	a

Anexo 18. Peso de la camada al destete por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	0,63	0,84	0,67	0,63	0,95	0,68	0,56	0,80	0,64	1,10
7	1,08	1,12	0,75	0,90	0,51	0,90	0,93	0,72	1,02	0,89
14	1,36	1,01	0,35	0,56	0,85	0,64	0,70	0,69	0,84	0,70
21	1,75	1,02	0,76	0,68	0,93	0,84	1,08	0,91	0,64	1,90

Análisis del ADEVA

					Fisher		
F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	0,05	0,01	Prob
Total	39	3,49					
Niveles de torta de palmiste	3	0,57	0,19	2,36	2,87	4,38	0,0866
Error	36	2,91	0,08	E.E	0,13		
CV %			32,98				
Media			0,86				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	0,75	a
7	0,88	a
14	0,77	a
21	1,05	a

Anexo 19. Mortalidad por efecto del uso de los diferentes niveles de Torta de Palmiste en cuyas en la etapa gestación y lactancia.

Resultados

Niveles de torta de palmiste	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
21	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Análisis del ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	39	4,38					
Niveles de torta de palmiste	3	0,28	0,09	0,80	2,87	4,38	0,4988
Error	36	4,10	0,11	E.E	0,15		
CV %			269,98				
Media			0,13				

Separación de medias según Tukey

Niveles de torta de palmiste	Media	Tukey
0	2,00	a
7	0,00	a
14	2,00	a
21	1,00	a

Anexo 20. Análisis bromatológico de la torta de palmiste.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	JESSICA KATHERINE CALDERÓN C.	Número Muest.:	5933
Tipo muestra:	TORTA DE PALMISTE	Fecha Ingreso:	20/03/2017
Identificación:		Impreso :	04/04/2017
No. Laboratorio:		Fecha entrega:	06/04/2017

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	6,40	16,11	9,61	10,97	31,73	25,18
Seca	0,00	17,21	10,27	11,72	33,90	26,90

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB